NEDERLANDSCHE PHYTOPATHOLOGISCHE (PLANTENZIEKTEN-KUNDIGE) VEREENIGING.

TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN

ONDER REDACTIE VAN

PROF. DR. J. RITZEMA BOS, M. DE KONING,
IR. N. VAN POETEREN EN PROF. DR. W. J. K. ROEPKE

Drie en Dertigste Jaargang — 4e Aflevering — APRIL 1927

Tevens verschenen als Mededeeling No. 48 van den Plantenziektenkundigen Dienst.

HET BLAUW WORDEN VAN AARDAPPELEN

DOOR

DR. J. OORTWIJN BOTJES EN IR. W. B. L. VERHOEVEN

De laatste jaren namen de klachten uit de praktijk over het zoogenaamd blauw worden der aardappelen voortdurend toe. Het aantal inzendingen bij den Plantenziektenkundigen Dienst van aardappelen, welke aan dit euvel leden, was in 1925 zeer groot. De Groninger Maatschappij van Landbouw ontving aanmerkingen over het afleveren van te velde goedgekeurde poters, welke in sterke mate aan het blauw leden. Een en ander heeft aanleiding gegeven tot het instellen van een onderzoek omtrent de mogelijke oorzaken van dit gebrek en de bestrijding er van.

ZIEKTEVERSCHIJNSELEN.

Een juiste beschrijving te geven van wat onder „blauw" moet worden verstaan is niet mogelijk, vooral ook niet omdat er talrijke variaties optreden. Bij sommige aardappels is het euvel slechts in geringe mate aanwezig, bij anderen is het zoo sterk, dat de aardappel waardeloos wordt. Op plaat VIII is getracht een beeld te geven van in meer of mindere mate „blauwe" aardappelen. Opmerkelijk is het, dat het blauw het sterkst optreedt aan het naveleind. Wil men dus een onderzoek instellen op de aanwezigheid van „blauw" dan doet men het best, beginnende bij het naveleind, steeds kleine plakjes af te snijden. Men bemerkt dan, al naar de mate van aantasting, kleinere of grootere blauwachtig tot grauwachtig getinte plekjes, meest dicht bij de schil gelegen. Scherpe overgangen

tusschen de grauwe plekken en het overige deel zijn er niet. Bij sterk optreden van het „blauw" ziet men de verkleuringen niet uitsluitend direct onder de schil, maar komen deze ook in het binnenste deel van den knol voor. De geheele snijvlakte is dan grauwachtig gekleurd. In de grauwe plekken treft men dan vaak bruine plekjes aan van afgestorven weefsel. Is het „blauw" zeer sterk, dan kunnen zich ook rottingsverschijnselen voordoen. Het is echter duidelijk, dat deze secundair zijn. De schil blijft volkomen intact. Dat de kleur er van soms eenigszins verandert komt, doordat de grauwe plekken door de schil heen zichtbaar worden.

Bij het doorsnijden van normale aardappelen en bij blootstelling aan de lucht treedt vaak een rood-bruine verkleuring op, welke ontstaat door oxydatie van tyrosine. Bij aan „blauw" lijdende aardappelen ziet men deze verkleuring in de omgeving van de blauwe plekken meestal in versterkte mate. De roodbruine kleur gaat spoedig tot zwart over.

Bij het koken van „blauwe" aardappelen blijven de verkleuringen bestaan, terwijl de blauwe plekken min of meer hard blijven. Blauwe aardappelen zijn voor de consumptie dan ook onbruikbaar en vandaar dan ook, dat het „blauw" zoowel voor de verbouwers als voor de handelaren groote finantieele nadeelen kan opleveren.

ERVARINGEN UIT DE PRAKTIJK.

Voordat tot het nemen van proeven is overgegaan, is eerst getracht uit de praktijk ervaringen te verzamelen, welke wellicht een richtsnoer zouden kunnen wezen voor het opstellen van een proefplan. Er hebben verschillende besprekingen plaats gehad met verbouwers en handelaren welke veel nadeel ondervonden van het „blauw". Evenzoo met den Bond van oudleerlingen van landbouwwintercursussen voor den Hoekschen Waard en dien voor het Land van Heusden en Altena. Uit deze gehouden besprekingen is wel gebleken, dat het in de praktijk bekend is, dat het „blauw" op bepaalde perceelen optreedt. Op sommige perceelen zijn de aardappels steeds zeer sterk, op andere zelden of nooit blauw. Ook werd aan de voorvrucht groote invloed toegekend. Zoo b.v. gelden klaver en andere vlinderbloemige gewassen en evenzoo gescheurd weiland als voorvruchten waarna het „blauw" vaak zeer sterk optreedt. Hoewel in mindere mate, staan ook bieten in sommige streken in kwaden reuk. Vooral wordt door de praktijk de bemestingstoestand als een belangrijke factor beschouwd. Sommigen denken

hierbij aan een achterwege blijven van stalmest, aan eenzijdige, speciaal sterke stikstofbemesting, of aan gebrek aan kali. Vooral dit laatste kwam voortdurend bij de besprekingen naar voren. Door ons zijn daarom enkele proeven genomen om den invloed van verschillende bemestingen op het optreden van het „blauw" na te gaan en wel in 't bijzonder wat betreft de kaliwerking.

Een aantal personen werd bereid gevonden de proeven te nemen, terwijl ook in samenwerking met den Bond van oud-leerlingen voor den Hoekschen Waard een drietal proefvelden werd aangelegd. Ten zeerste zijn we dank verschuldigd aan de proefnemers, de Heeren Joh. Lindenbergh te Den Hoorn, A. E. Noordhuis te Eenrum, R. Loer te Midwolda, E. Westerhuis te Oosternieland, C. Groeneveld te Kijfhoek en den Bond van oud-leerlingen voor den Hoekschen Waard en speciaal den voorzitter van dezen Bond den heer G. A. v. d. Waal te Klaaswaal, onder wiens leiding alle werkzaamheden, aan de proefvelden van den Bond verricht, hebben plaats gehad. Met groot enthousiasme en ijver hebben zij medegewerkt om de kwestie tot een oplossing te brengen. Behalve van deze proefvelden, is ook materiaal onderzocht afkomstig van een drietal proeven genomen vanwege het Landbouwkundig Bureau van het Kalisyndicaat. Niet alle proefvelden hebben resultaat opgeleverd. Zoo moesten het proefveld gelegen te Oosternieland en in den Biesbosch worden uitgeschakeld. Het eerste wegens het ook niet optreden van blauw in de contrôleveldjes en dat te Kijfhoek wegens het door een misverstand verkeerd toedienen van de bemesting.

PROEFVELDEN TE MIDWOLDA, EENRUM EN DEN HOORN.

Het eerst moge hier een overzicht volgen van de proefvelden te Midwolda, Eenrum en Den Hoorn. Het onderzoek op deze drie proefvelden moest in de eerste plaats antwoord geven op de volgende vragen:

1. Welke invloed heeft een gift van kalihoudende meststoffen op het blauw worden?
2. Indien kalihoudende meststoffen het blauw worden tegengaan, gaat dan de werking uit van de kali als zoodanig, of is ze toe te schrijven aan de andere stoffen, welke met de kali in den grond worden gebracht (b.v. chloor)?
3. Hoe groot zijn de hoeveelheden kalihoudende kunstmeststoffen, welke gegeven moeten worden om een zeker effect te veroorzaken?
4. Welke invloed op het blauw wordt uitgeoefend door chili-

salpeter, zwavelzure ammoniak, superphosphaat of stalmest?

Van de drie hierboven genoemde proefvelden heeft dat bij R. Loer de meest sprekende resultaten opgeleverd. Het proefveld is aangelegd op een perceel zeer humusrijke zandgrond met een dikte van de bouwvoor van ongeveer 30 c.M. liggende op zand. In 1924 was rogge verbouwd, in 1925 Bravo-aardappelen, welke zeer sterk aan het blauw leden.

Het geheele perceel ontving in 1926 aan bemesting 400 K.G. chilisalpeter per H.A. Het werd in twee strooken verdeeld. De eene strook ontving superphosphaat, terwijl de andere strook deze meststof niet ontving. Elke strook werd verdeeld in zeven veldjes, welke een bemesting ontvingen als in het schema aangegeven.

De bemesting had in het voorjaar plaats, kort voor het uitpoten. Als proefsoort werd genomen Bravo; de poters waren vrij van degeneratieziekten. Zooals verwacht kon worden, bij zulk een late voorjaarsbemesting met chloorhoudende meststoffen, openbaarden zich de gevolgen van chloorvergiftiging in hevige mate. De aardappelen welke keukenzout ontvingen werden zeer krullerig en bleven klein. Ook op de perceelen, bemest met 600 K.G. kalizout, traden chloorvergiftigingsverschijnselen op. De met superphosphaat bemeste perceeltjes weken weinig af van die, welke geen superphosphaat ontvingen. Het stalmestperceeltje; dat tevens ook superphosphaat ontving, was steeds minder welig. De mest is niet vooraf gemengd en het is niet onmogelijk, dat ze op de beide perceeltjes ongelijk van hoedanigheid is geweest. Overigens bestond er een vrij goede overeenstemming tusschen de perceeltjes, welke, afgezien van de superphosphaatbemesting dus, als parallel-veldjes zijn te beschouwen.

400 K.G. super 300 K.G. 40 % kalizout	geen super 600 K.G. 40 % kalizout
400 K.G. super 600 K.G. Patentkali	geen super ± 50000 K.G. stalmest
400 K.G. super geen kali	geen super 600 K.G. keukenzout
400 K.G. super 250 K.G. kaliumcarbonaat	geen super geen kali
400 K.G. super 600 K.G. keukenzout	600 K.G. Patentkali
400 K.G. super ± 50000 K.G. stalmest	300 K.G. 40 % kalizout
400 K.G. super 600 K.G. 40 % kalizout	250 K.G. kaliumcarbonaat

Reeds in den groei was kaliwerking waar te nemen. De niet met kali bemeste perceeltjes bleven in loofontwikkeling achter,

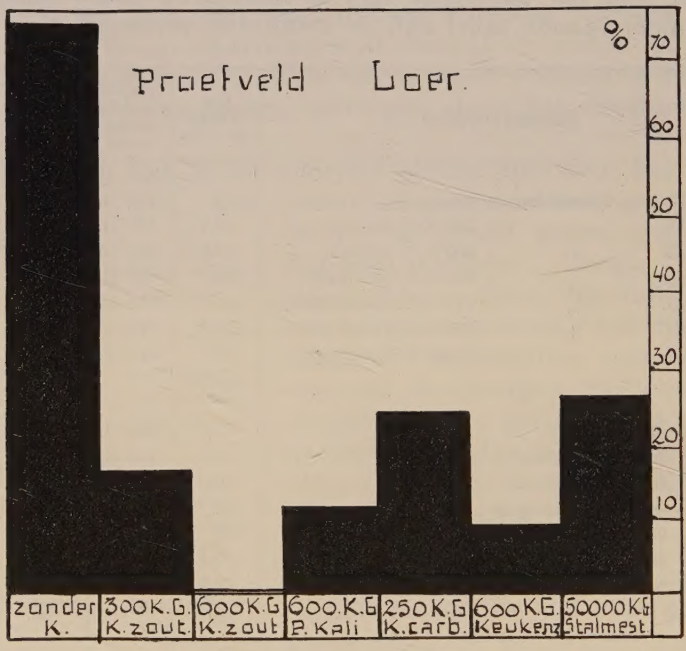
terwijl ook de typische bronsachtige verkleuringen, welke op kaliarmoede wijzen, konden worden waargenomen (zie plaat VII).

In het laatst van September werden de randrijen van alle perceeltjes gerooid en verwijderd. Daarna werden de veldjes zelf gerooid en de opbrengst in zakken bewaard. Half Oct. zijn de zakken gewogen en is het gewicht onder water van 5 K.G. aardappelen van iedere partij bepaald om het zetmeelgehalte na te gaan. Van elk perceeltje zijn 40 knollen op blauw onderzocht. In onderstaande tabel zijn de resultaten verwerkt.

BEMESTINGEN	Opbrengst in K.G.	Gewicht van 5 Kg. onder water	Aantal blauwe knollen	
			Blauw	Niet blauw
400 K.G. superphosphaat + niets	18	440 G.	26	14
400 K.G. „ + 300 K.G. kalizout	19,5	430 G.	10	30
400 K.G. „ + 600 K.G. kalizout	20,5	385 G.	0	40
400 K.G. „ + 600 K.G. patentkali	26	435 G.	3	37
400 K.G. „ + 250 K.G. kaliumcarbon.	23	455 G.	12	28
400 K.G. „ + 600 K.G. keukenzout	10,5	378 G.	4	36
400 K.G. „ + 50000 K.G. stalmest	19	423 G.	18	22
	136,5		73	207
niets + niets	16,5	450 G.	32	8
„ + 300 K.G. kalizout	21	410 G.	2	38
„ + 600 K.G. kalizout	19,5	395 G.	0	40
„ + 600 K.G. patentkali	24	452 G.	5	35
„ + 250 K.G. kaliumcarbonaat	20	440 G.	5	35
„ + 600 K.G. keukenzout	7,5	370 G.	2	38
„ + 50000 K.G. stalmest	22,5	425 G.	2	38
	131		48	232
Bij samenvoeging van de gelijk bemeste perceeltjes op beide strooken:				
Onbemest	34,5	445 G.	58	22
300 K.G. kalizout	39,5	420 G.	12	68
600 K.G. kalizout	40	390 G.	0	80
600 K.G. patentkali	50	443,5G.	8	72
250 K.G. kaliumcarbonaat	43	447,5G.	17	63
600 K.G. keukenzout	18	374 G.	6	74
50000 K.G. stalmest	41,5	424 G.	20	60

Uit deze cijfers blijkt zeer duidelijk een sterke kalibehoefte. Waar de werking niet is opgeheven door de slechte nevenwerking van het chloor, heeft de kali de opbrengst zeer veel verhoogd. Een verhooging van het zetmeelgehalte door een kaligift heeft niet plaats gehad. Wel zien we door aanwending van keukenzout een sterke daling in het zetmeelgehalte.

Merkwaardig zijn de verschillen in het blauw worden der aardappelen op de verschillend bemeste perceeltjes. De aardappelen afkomstig van de onbemeste perceeltjes, zijn voor verreweg de grootste helft blauw. In de graphische voorstelling komen de verschillen eerst goed tot uitdrukking. Weergegeven is het percentage „blauwe" aardappelen geconstateerd op de diverse perceeltjes



Percentage „blauw" op de verschillend bemeste veldjes.

We zien, dat giften van 300 K.G. kalizout 40 %, 600 K.G. patentkali, 250 K.G. kaliumcarbonaat en 50000 K.G. stalmest het percentage blauw aanmerkelijk verminderen. Een gift van 600 K.G. kalizout 40 % heeft het geheel doen verdwijnen. Zooals uit later te noemen proeven zal blijken, is dit laatste echter niet altijd het geval. Ook het keukenzout, hoe funest het ook gewerkt moge hebben ten opzichte van opbrengst en gehalte, heeft een vermindering van het percentage „blauwe" knollen veroorzaakt. Aangezien ook het kaliumcarbonaat, dat in zuiveren toestand is aangewend, het optreden van het blauw heeft tegengegaan, kan wel aangenomen worden, dat het de kali zelf is geweest, welke het nuttig effect heeft geleverd.

Een tweede onderzoek der aardappels van dit proefveld op

een later tijdstip heeft jammer genoeg niet plaats kunnen hebben, zoodat niet is nagegaan kunnen worden of het blauw toe of afgenomen is tijdens de bewaring.

De proefvelden te Eenrum en Den Hoorn zijn volgens bijgaand schema aangelegd.

PLATTE GROND VAN DE PROEFVELDEN VAN DE HEEREN NOORDHUIS EN LINDENBERGH.

1 Niets	10 50000 K.G. stalmest	19 400 K.G. chilisalpeter	28 400 K.G. zwavelzure ammoniak
..... Niets			
2 Niets	11 stalmest	20 chilisalpeter	29 zw. ammoniak
..... 600 K.G. kalizout 40 %			
3 Niets	12 stalmest	21 chilisalpeter	30 zw. ammoniak
..... 250 K.G. kaliumcarbonaat			
4 Niets	13 stalmest	22 chilisalpeter	31 zw. ammoniak
..... 600 K.G. keukenzout			
5 Niets	14 stalmest	23 chilisalpeter	32 zw. ammoniak
..... Niets			
6 Niets	15 stalmest	24 chilisalpeter	33 zw. ammoniak
..... 600 K.G. superphosphaat en 600 K.G. kalizout 40 %			
7 Niets	16 stalmest	25 chilisalpeter	34 zw. ammoniak
..... 600 K.G. patentkali			
8 Niets	17 stalmest	26 chilisalpeter	35 zw. ammoniak
..... 600 K.G. kalizout			
9 Niets	18 stalmest	27 chilisalpeter	28 zw. ammoniak
..... 300 K.G. kalizout 40 %			

Te Eenrum was het proefveld gelegen op lichten zavelgrond. De voorvrucht in 1923 was witte klaver, 1924 aardappelen, 1925 wintergerst. De aardappelen ontvingen in 1924 behalve stikstof, 340 K.G. patentkali en 400 K.G. superphosphaat per H.A. De wintergerst 240 K.G. chilisalpeter, 480 K.G. superphosphaat en 300 K.G. patentkali. De bemesting van het proefveld in 1926 was als aangegeven op het schema. Het proefveld is in 4 strooken verdeeld, welke respectievelijk bemest werden met 400 K.G. zwavelzure ammoniak, 400 K.G. chilisalpeter, 50.000 K.G. stalmest en niets per H.A. Iedere strook is weer verdeeld in 9 veldjes, welke als bijbemesting ontvingen: niets, 600 K.G. kalizout 40 %, 250 K.G. kaliumcarbonaat, 600 K.G. keukenzout, niets, 600 K.G. kalizout 40 % + 600 K.G. superphosphaat, 600 K.G. patentkali, 600 K.G. kalizout 40 % en 300 K.G. kalizout 40 %. De bemesting is gegeven in het voorjaar. Na de uitstrooiïng der kunstmeststoffen heeft het eenige dagen geregend. Het bleek, dat de verschillende kalimeststoffen, het keukenzout en de chilisalpeter den bodem sterk slemperig hadden gemaakt.

Gedurende den groei was een vrij groot onderscheid tusschen de verschillende veldjes te constateeren. Verschijnselen van kaliarmoede in het loof werden in sterke mate waargenomen bij de veldjes no. 1 onbemest, no. 4 onbemest + keukenzout, no. 5 onbemest en no. 32 zwavelzure ammoniak + niets. Er was ook onderscheid tusschen de werking van het zwavelzure ammoniak en de chilisalpeter en wel ten gunste van het eerste. Misschien, dat dit ook in verband moet gebracht worden met de dichtslibbing van den grond door de chili veroorzaakt. Bij het bepalen van de opbrengst werden de randplanten eerst verwijderd. Een deel van de opbrengst is door den heer Noordhuis bewaard, terwijl een ander deel naar Oostwold is gezonden, waar ook het gewicht van 5 K.G. onder water is vastgesteld, voor zoover n.l. 5 K.G. aardappels aanwezig waren.

Zoowel te Eenrum als te Oostwold zijn eenige malen een aantal knollen op blauw onderzocht. De resultaten in zijn geheel zijn in bijlage I opgenomen.

Zooals uit de gevonden cijfers is op te maken, heeft in dit geval de chilisalpeter het zetmeelgehalte verlaagd. Voor de met stalmest bemeste strook bedroeg het gemiddelde gewicht van 5 K.G. onder water n.l. 407 gram, voor de met zwavelzure ammoniak bemeste strook 406 gr., terwijl dit bij de met chili bemeste strook 382 gram was. Gaat men de opbrengsten van de uit vier veldjes bestaande dwarsstrooken na, dan krijgt men de volgende cijfers.

	Aantal K.G.
Onbemest	53
600 K.G. kalizout 40 %	57
250 K.G. kaliumcarbonaat	53,5
600 K.G. keukenzout	50,5
Onbemest	51,5
600 K.G. kalizout 40 %, 600 K.G. super	65
600 K.G. patentkali	56
600 K.G. kalizout 40 %	53,5
300 K.G. kalizout 40 %	54

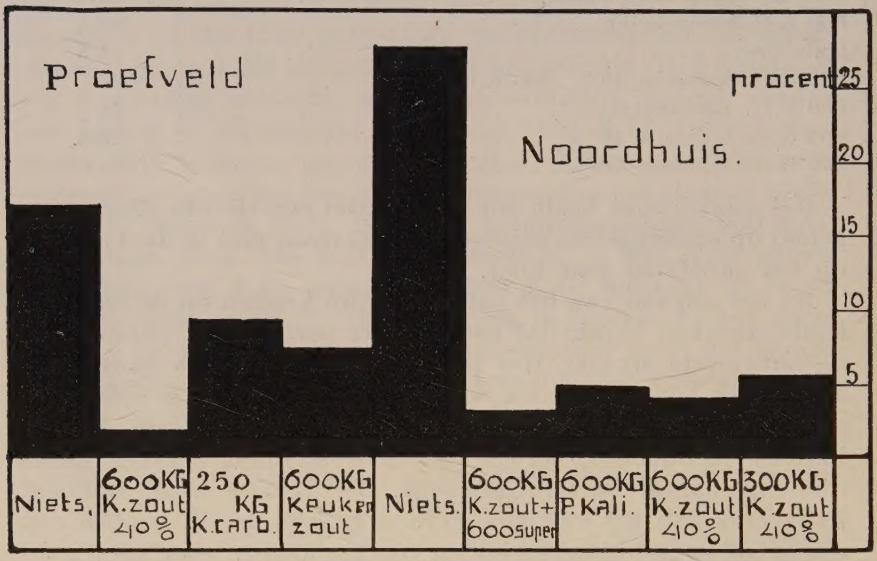
Het keukenzout heeft ook te Eenrum een slechte uitwerking gehad op opbrengst en zetmeelgehalte, maar niet in die mate als op het proefveld van Loer.

Bij het nagaan van het aantal blauwe knollen op de verschillende strooken blijkt, dat het grootste percentage voorkomt op de onbemeste strook. Het percentage van de met zwavelzure ammoniak bemeste strook wijkt hiervan echter niet belangrijk af. Bemesting met chilisalpeter heeft het percentage blauwe knollen verminderd, terwijl dat door stalmest tot een onbeduidend aantal is teruggebracht. De veldjes waar duidelijk kaligebrek aan het loof kon worden geconstateerd, hebben ook een groot aantal blauwe knollen voortgebracht. Waar geen kaligebrek in het loof werd waargenomen of hieromtrent twijfel bestond is het aantal blauwe knollen geringer.

Bij vergelijking der dwarsstrooken, door samenvoeging dus van de vier perceeltjes, welke ongelijk zijn bemest ten opzichte van stalmest, zwavelzure ammoniak en chilisalpeter, maar gelijk ten opzichte van de kalibemesting, kan de werking van de verschillende kalizouten op het blauw worden nagegaan.

Bemesting	Onderzoek op blauw te Eenrum				Onderzoek op blauw te Oostwold				Gemiddeld percent. blauwe knollen
	20 Sept.		1 Dec.		20 Oct.		26 Jan.		
	Aantal blauwe knollen	Percent. blauwe knollen	Aantal blauwe knollen	Percent. blauwe knollen	Aantal blauwe knollen	Percent. blauwe knollen	Aantal blauwe knollen	Percent. blauwe knollen	
Niets	31	16,5	34	17,9	31	19,3	22	13,8	16,9
600 K.G. kalizout 40 %	0	0	2	1	7	4,4	7	0,6	1,5
250 K.G. kaliumcarbon.	11	5,6	14	7,2	17	10,6	20	12,5	9,0
600 K.G. keukenzout	15	8,5	7	4,2	15	9,4	12	7,5	7,4
Niets	35	23,9	34	23,3	53	33,1	46	28,8	27,3
600 K.G. kalizout 40 % + 600 K.G. super	9	3,6	1	0,4	6	4,8	7	4,4	3,3
600 K.G. patentkali	8	4,4	7	3,6	12	7,5	8	3,7	4,8
600 K.G. kalizout 40 %	10	5,5	2	1,1	11	6,9	2	1,1	3,7
300 K.G. kalizout 40 %	7	3,5	8	3,9	15	9,4	8	3,8	5,1

Uit deze cijfers, waarvan het gemiddelde percentage blauwe knollen weergegeven is in de graphische voorstelling, zien we dat ook hier, evenals bij het proefveld Loer, door kalibemesting het percentage blauw is verminderd, echter niet geheel opgeheven.



Gemiddeld percentage „blauwe" op de verschillend bemeste veldjes.

De onbemeste perceelen hebben verreweg het grootste percentage blauwe knollen geleverd. Het toedienen van kalihoudende meststoffen vermindert het aantal blauwe knollen aanzienlijk en wel te meer naarmate de gift aan kali grooter is geweest. Keukenzout is ook in staat geweest het percentage blauw te verminderen, maar in geen groote mate. Het aantal blauwe knollen is van September tot December en Januari niet grooter geworden Wel was het blauw in sterkere mate in de knollen zelf aanwezig. Vele knollen toch vertoonden bij het snijden in Januari bruine vlekken en ook was de geheele snijvlakte vaak vuilgrijs gekleurd. Uit de cijfers blijkt ook, dat het percentage blauwe knollen te Oostwold meestal iets grooter was dan te Eenrum. Ditzelfde verschijnsel, dat dus na vervoer der aardappelen, het percentage blauw stijgt, werd ook, zooals later zal blijken, waargenomen bij aardappelen afkomstig van het proefveld te Klaaswaal.

Bij den heer Lindenbergh te Den Hoorn zijn een tweetal proefvelden aangelegd en wel op hetzelfde perceel. Voorvrucht in 1924 witte klaver, bemest geweest met 400 K.G. superphosphaat per H.A. en in 1925 vlas bemest met 500 K.G. ammoniak superphosphaat en 100 K.G. chili. Het eene proefveld is op

gelijke wijze ingericht als dat te Eenrum (zie schema) en ook op dezelfde wijze als te Eenrum is het resultaat nagegaan. Ook van dit proefveld is een deel der knollen naar Oostwold gezonden. Door den heer Lindenbergh zijn op 12 November en op 22 Februari 40 knollen gesneden en op blauw onderzocht, terwijl dit te Oostwold geschiedde op 20 October, 2 December en 26 Januari. Het resultaat van het geheele onderzoek is in bijlage II weer gegeven.

De opbrengstcijfers geven geen aanleiding tot bepaalde conclusies, te meer niet waar de kans zeer groot is, dat de slemperigheid, onstaan door de bemestingen, remmend heeft gewerkt op de ontwikkeling der planten.

Slechts bij enkele veldjes is het aantal blauwe knollen aanzienlijk. De met zwavelzure ammoniak en met chilisalpeter bemeste perceeltjes hebben hier iets meer blauwe knollen gegeven dan de onbemeste perceeltjes. Stalmest heeft ook op dit proefveld het blauw sterk tegengegaan.

Nemen we weer de dwarsstrooken dan zien we het resultaat van de kalibemesting op het blauw worden.

Bemesting	Onderz. Den Hoorn				Onderzoek Oostwold						Totaal	
	13 Nov.		22 Febr.		20 Oct.		1 Dec.		26 Jan.			
	Aantal bl. knollen	Percentage bl. knollen	Aantal bl. knollen	Percentage bl. knollen	Aantal bl. knollen	Percentage bl. knollen	Aantal bl. knollen	Percentage bl. knollen	Aantal bl. knollen	Percentage bl. knollen	Aantal bl. knollen	Percentage bl. knollen
Onbemest	15	9,4	15	9,4	26	16	13	8,1	34	21,2	103	12,9
600 K.G. kalizout 40 % .	1	0,6	0	0	0	0	0	0	1	0,6	2	0.03
250 K.G. kaliumcarbonaat	1	0,6	7	4,4	13	8,1	6	3,8	17	10,6	44	5,5
600 K.G. keukenzout ...	9	5,6	10	6,2	16	10	7	4,4	31	19,3	73	9,1
Onbemest	12	7,5	18	11,2	40	25	13	8,1	63	39,2	146	18,2
600 K.G. kalizout 40 % + 600 K.G. super.....	0	0	0	0	1	0,6	1	0,6	2	1,2	4	0,5
600 K.G. patentkali	3	1,9	2	1,2	4	2,4	1	0,6	16	10	26	3,2
600 K.G. kalizout 40 % .	0	0	1	0,6	3	1,9	2	1,2	2	1,2	8	1
300 K.G. kalizout 40 % .	3	1,9	3	1,9	9	5,6	4	2,5	14	8,7	33	4,1

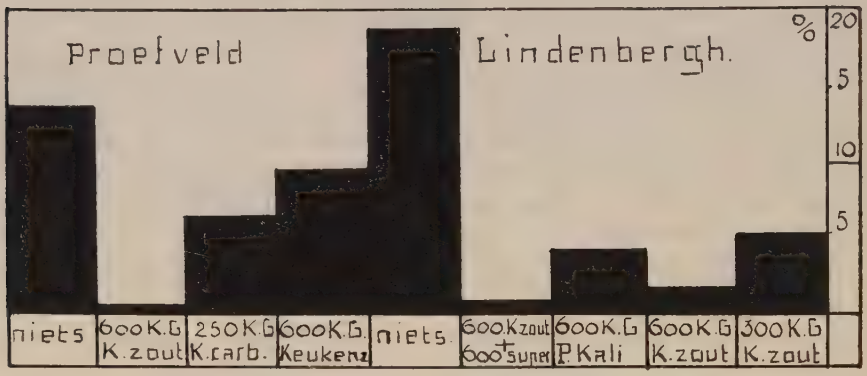
Evenals op het proefveld te Eenrum heeft een bemesting met 600 K.G. kalizout 40 % het optreden van blauwe knollen bijna volledig tegengegaan (zie achterstaande graphische voorstelling).

Bemestingen met 300 K.G. kalizout, 600 K.G. patentkali en 250 K.G. kaliumcarbonaat deden dit in iets mindere mate, echter vrij wel in de verhouding tot de kali welke in deze bemestingen gegeven werd. Ook keukenzout verminderde het

percentage blauwe knollen, echter in veel mindere mate dan 600 K.G. kalizout.

Het aantal blauwe knollen is te Oostwold aanzienlijk grooter dan te Den Hoorn. In Den Hoorn is tusschen 13 November en 22 Februari geen toename van beteekenis, te Oostwold was het percentage bij onderzoek in December lager dan in October, maar in Januari weer hooger.

Evenals op het proefveld bij Loer als dat bij te Eenrum, blijkt



Gemiddeld percentage „blauw" op de verschillend bemeste veldjes.

bij dit proefveld, dat de vermindering van het aantal blauwe knollen aan de kali moet worden toegeschreven en niet aan de nevenstoffen, die met de kalizouten zijn uitgestrooid.

CHEMISCHE SAMENSTELLING IN VERBAND MET BLAUW WORDEN.

Ir. Maschhaupt, Directeur van de eerste afdeeling van het Rijkslandbouwproefstation te Groningen, is zoo welwillend geweest enkele monsters van dit proefveld te onderzoeken op hun gehalte aan droge stof en op het kalium-, natrium-, calcium- en magnesiumgehalte in deze droge stof. Wij zijn hem hiervoor grooten dank verschuldigd. Onderzocht werden aardappelen afkomstig van perceel no. 28 van het proefveld van Lindenbergh, dat alleen bemest was met zwavelzure ammoniak. De aardappelen werden verdeeld in twee partijen; de eene bestond uitsluitend uit blauwe knollen, de andere uit normale knollen. Ook werd een partijtje blauwe knollen genomen van perceeltje 32, dat alleen zwavelzure ammoniak had ontvangen. Hiernaast had een onderzoek plaats van de knollen van perceel 35, waarin geen blauwe aardappels werden geconstateerd. Naast zwavelzure ammoniak had dat perceel 600 K.G. kalizout ontvangen. Ten

slotte werd nog een monster met blauwe knollen genomen van perceel 30, dat behalve zwavelzure ammoniak 250 K.G. kaliumcarbonaat ontving.

De resultaten zijn in onderstaande tabel weergegeven.

Zwavelzure ammoniak —	Niets	Niets	Niets	600 K.G. kalizout	250 K.G. kaliumcarb.
Percentage	perceel 28 blauwe knollen	perceel 28 niet blauwe knollen	perceel 32 blauwe knollen	perceel 35 niet blauwe knollen	perceel 30 niet blauwe knollen
Droge stof	28,7	29,8	28,9	25,6	28,3
K_2O in de droge stof	1,556	1,750	1,546	2,465	1,888
Na_2O „ „ „ „	0.071	0.071	0,082	0,087	0,051
CaO „ „ „ „	0,084	0,074	0,064	0,072	0,070
MgO „ „ „ „	0,160	0,176	0,161	0,206	0,201
Andere aschbestandd.	1,319	1,219	1,107	1,660	1,180

Uit deze cijfers ziet men, dat het kaligehalte van de blauwe aardappelen zeer laag is. Volgens Wolf bedraagt het gemiddelde gehalte van de droge stof van normale knollen $\pm$ 2.28.

Ir. Maschhaupt vermeldt op blz. 60 van zijn werk „De invloed van grondsoort en bemesting op het gehalte onzer cultuurgewassen aan stikstof- en aschbestanddeelen" bij een bepaalde proef, voor op heide, veen, broek, zavel en klei gegroeide aardappelen, de cijfers: 3.37, 3.41, 3.04, 2.87, en 2.99.

Het kaligehalte van de blauwe aardappelen van de perceelen welke geen kali ontvingen is buitengewoon laag. De niet blauwe knollen van deze perceelen hebben een iets hooger percentage, maar toch nog veel minder dan normaal. Door een bemesting met 600 K.G. kalizout 40 % is het gehalte op het normale peil gebracht en hier zien we ook een achterwege blijven van het blauw. Een gift van 250 K.G. kaliumcarbonaat heeft geen normaal kaligehalte ten gevolge gehad. Boven zagen we, dat dit perceel ook een tamelijk groot aantal blauwe knollen opleverde. Uit dat onderzoek blijkt, dat er een samengaan is tusschen het optreden van het blauw en een laag kaligehalte der knollen.

De totale hoeveelheid aschbestanddeelen in de droge stof is bij de aardappelen op de met kali bemeste perceelen verreweg het grootst.

PROEFVELDEN TE KLAASWAAL, OOSTERNIELAND EN KIJFHOEK.

De proefvelden te Klaaswaal, Oosternieland en te Kijfhoek waren volgens een iets ander plan ingedeeld. Het doel van de proef was ook hier om na te gaan of door het toedienen van kali

het blauw worden kon worden tegengegaan en tevens hoe groot eventueel de hoeveelheden kali moesten zijn om kans op succes te hebben. Hiernaast is gezocht naar een antwoord op de vraag of sterke stikstofbemesting, speciaal in den vorm van chilisalpeter het blauw bevordert, zooals meermalen door de praktijk wordt verondersteld. Aangezien eerst in het voorjaar tot aanleg werd besloten, is ter voorkoming van chloorvergiftiging als kalimeststof gebruik gemaakt van patentkali en wel in hoeveelheden van 500, 750 en 1000 K.G. per H.A. De veldjes waren allen in duplo aangelegd, zoo, dat steeds naast een met kali bemest veldje, een veldje lag, dat geen kali had ontvangen.

BRAVO-PROEFVELD

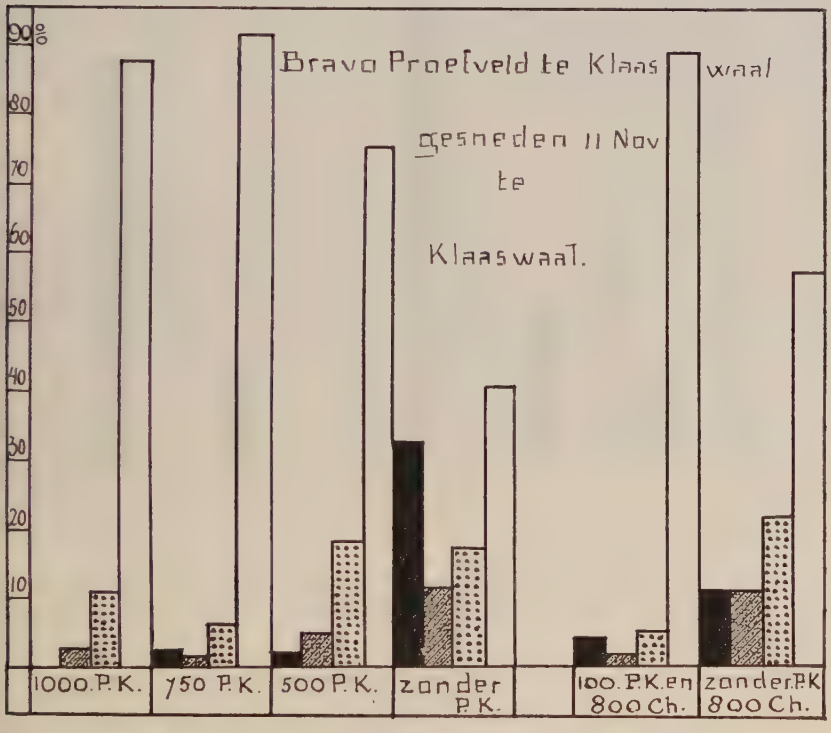
zonder Kali 9	1000 K.G. P. Kali 1
500 K.G. P. Kali 10	zonder Kali 2
zonder Kali 11	750 K.G. P. Kali 3
750 K.G. P. Kali 12	zonder Kali 4
zonder Kali 13	500 K.G. P. Kali 5
1000 K.G. P. Kali 14	zonder Kali 6
zonder Kali 800 K.G. Chili 15	1000 K.G. P. Kali 800 K.G. Chili 7
1000 K.G. P. Kali 800 K.G. Chili 16	zonder Kali 800 K.G. Chili 8

Het duidelijkste resultaat heeft het Bravo-proefveld opgeleverd te Klaaswaal. Dit proefveld was gelegen op een perceel waarvan bekend was, dat steeds de aardappelen, welke er op groeiden, blauw werden. De grond was zeer lichte klei. Het land werd eind Februari geploegd; voorvrucht was in 1924 en 1925 suikerbieten. Als bemesting werd gegeven 600 K.G. superphosphaat 17 % en 500 K.G. chilisalpeter per H.A. De chilisalpeter werd in twee keer toegediend. De veldjes, aan welke een zware stikstofbemesting werd gegeven, ontvingen 800 K.G. en wel respectievelijk op 26 Aprli 300 K.G., 28 April 200 K.G., 17 Mei 200 K.G. en 21 Mei 100 K.G. De aanleg van het veld was als in het schema is aangegeven.

Gedurende den groeitijd waren zeer groote verschillen tuschen de diverse perceeltjes waar te nemen. De ontwikkeling van de met kali bemeste perceeltjes was opvallend beter, en wel meer naar mate de kalibemesting zwaarder was. Ook in den tijd van afsterving was verschil waar te nemen. De met kali bemeste perceelen bleven veel langer groen. Bleek dus uit de ontwikkeling, dat er sterk kaliarmoede was, in de opbrengsten kwam dit nog duidelijker naar voren, zooals uit de cijfers van bijlage III is na te gaan.

Van ieder veldje is een hoeveelheid aardappelen te Klaaswaal bewaard in den kuil, zooals dit plaatselijk gebruikelijk is. De aardappelen zijn direct van het veld naar den kuil gegaan. Ook zijn van ieder veldje een aantal knollen naar Wageningen gezonden. Deze knollen zijn in kisten in een droge kelder bewaard.

Op 1 November en 24 Januari zijn te Wageningen telkens 40 knollen op blauw onderzocht, terwijl dit te Klaaswaal geschiedde bij telkens 50 knollen en wel op 11 November en 16 Februari. De uitkomsten van het snijden op 16 Februari te Klaaswaal zijn echter onbetrouwbaar, daar een vergissing moet zijn begaan welke



■ sterk blauw ▩ matig blauw ⊡ weinig blauw □ niet blauw.

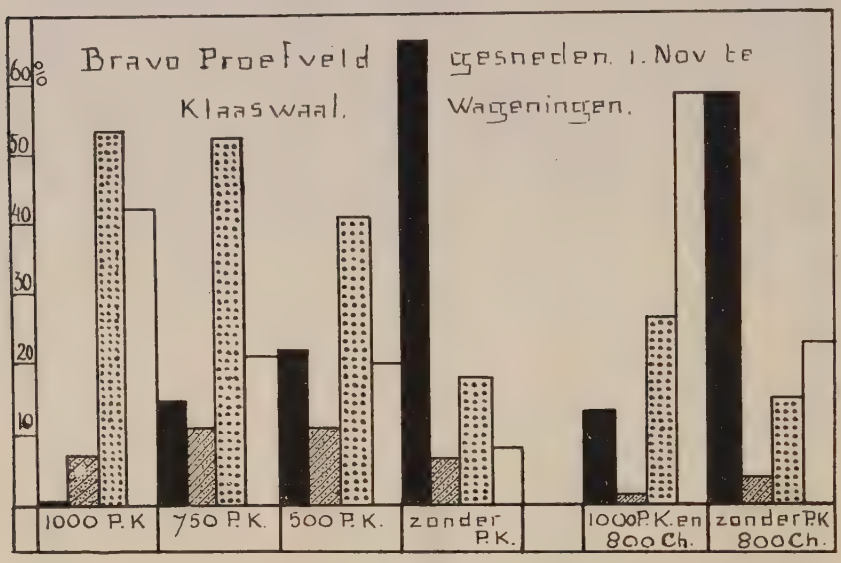
Percentage sterk, matig, weinig en niet „blauw" op de verschillende bemeste veldjes.

niet opgespoord is kunnen worden. Vandaar dat deze cijfers achterwege blijven.

De mate van blauw zijn werd in 4 rubrieken ingedeeld, te weten sterk blauw, matig blauw, weinig blauw en niet blauw. Bij sterk blauw waren zeer groote blauwe plekken op doorsnede waar te nemen en vaak ook was de geheele snijvlakte grauw van kleur. Voor de consumptie waren zulke aardappelen niet ge-

schikt of eerst na wegsnijden van een groot gedeelte. Bij matige blauwe knollen waren de plekken van dien aard, dat deze nog tamelijk groot waren, maar na wegsnijden van de blauwe plekken waren de aardappels toch nog goed geschikt voor consumptie. In de rubriek weinig blauw werden ondergebracht die exemplaren, welke slechts zeer kleine plekjes blauw vertoonden bij doorsnijden. Voor de consumptie waren deze aardappelen zonder of met slechts weinig verlies door wegsnijden te gebruiken.

Wanneer we het aantal blauwe aardappelen van twee gelijk



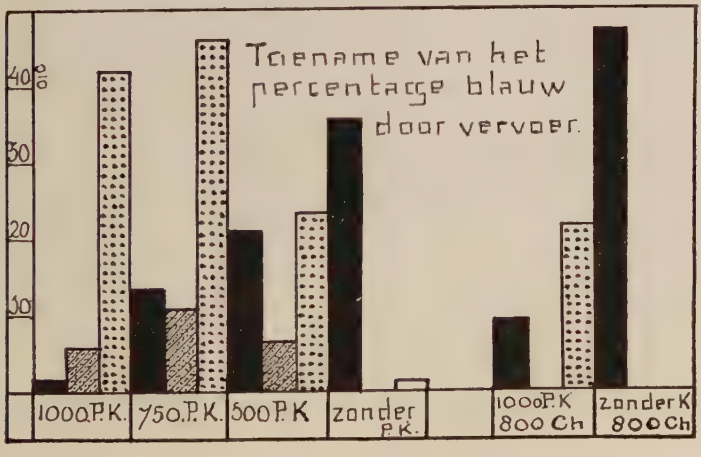
Percentage sterk, matig, weinig en niet „blauw" op de verschillende bemeste veldjes.

bemeste veldjes samenvatten en het gemiddelde nemen van twee niet met kali bemeste veldjes, dan wordt onderstaande tabel verkregen.

Bemesting	Percentage sterk blauw		Percentage matig blauw		Percentage weinig blauw		Percentage niet blauw	
	1 Nov. Wag.	11 Nov. Klaaswaal	1 Nov. Wag.	11 Nov. Klaaswaal	1 Nov. Wag.	11 Nov. Klaaswaal	1 Nov. Wag.	11 Nov. Klaaswaal
1000 K.G. patentkali	1,25	0	7,5	2	53,75	11	42,5	87
750 K.G. „	15	2	11,25	1	52,5	6	21,25	91
500 K.G. „	22,5	2	11,25	5	41,25	18	20	75
Zonder „	67	32	7	11	18	17	8	40
1000 K.G. „ + 800 chili ...	13,75	4	1,25	2	26,25	5	58,75	89
Zonder kali + 800 chili	58,75	11	3,75	11	15	21	22,5	57

Uit deze tabel, welke door de twee graphische voorstellingen wordt verduidelijkt, blijkt, dat de kalibemesting het blauw in belangrijke mate heeft tegengegaan, wat zoowel te Klaaswaal als te Wageningen tot uiting komt in de cijfers, welke het percentage niet blauwe knollen aangeeft. Duidelijker is dit nog als we alleen de belangrijkste rubriek n.l. sterk blauw beschouwen. Hierbij zien we een teruggang van het percentage blauwe knollen van 67 en 32 % tot respectievelijk bij een gift van 1000 K.G. patentkali van 1.25 en 0 %. Van een sterker optreden van het blauw door het geven van een groote chiligift is niets waar te nemen. Wel zien we een hooger percentage sterk blauwe knollen bij 1000 K.G. patentkali + 800 K.G. chili dan bij 1000 K.G. patentkali + 500 K.G. chili, echter een lager percentage sterk blauwe knollen bij een gift van 800 K.G. chili zonder kali, waarbij juist een hooger percentage was te verwachten. Opmerkelijk is de toename van het percentage blauw door het vervoer der aardappelen van Klaaswaal naar Wageningen, wat we ook reeds zagen bij de bovenbeschreven proefvelden. In onderstaande tabel en graphische voorstelling is deze toename weergegeven.

Bemesting	Toename perc. sterk blauw door vervoer	Toename perc. matig blauw door vervoer	Toename perc. weinig blauw door vervoer
1000 K.G. patentkali	1,25	5,5	42,75
750 K.G. „	13,—	10,25	46,5
500 K.G. „	20,5	6,25	23,25
Zonder „	35	—4	1
1000 K.G. „ + 800 chili	9,75	—0,75	21,25
Zonder „ + 800 chili	47,75	—7,25	—6



Of tijdens de bewaring het percentage blauw is toegenomen, kan opgemaakt worden uit de hier volgende tabel, waarin is weergegeven het percentage blauwe knollen bij het snijden te Wageningen op 1 November en op 24 Januari.

Bemesting	Perc. sterk blauw		Perc. matig blauw		Perc. weinig blauw		Perc. niet blauw	
	1 Nov.	24 Jan.	1 Nov.	24 Jan.	1 Nov.	24 Jan.	1 Nov.	24 Jan.
1000 K.G. patentkali	1,25	6,25	7,5	7,5	53,75	41,25	42,5	45
750 K.G. „	15	12,5	11,25	17,5	52,25	35,—	21,25	35
500 K.G. „	22,5	20	11,25	20	41,25	32,5	20	27,5
Zonder „	67	58,75	7	13,75	18	16,25	8	11,25
1000 K.G. „+800 chili K.G.	13,75	3,75	1,25	5	26,25	23,75	58,75	67,5
Zonder „+800 chili K.G.	58,75	47,5	3,75	7,5	15,—	26,25	22,5	18,75

Uit deze cijfers is geen bepaalde conclusie te trekken omtrent toe of afname. In sommige gevallen is het percentage blauwe knollen toe, in andere afgenomen. Zien we alleen naar de cijfers, welke het percentage *niet blauwe knollen* aangeven, dan is, met uitzondering van de rubriek 750 K.G. patentkali, geen noemenswaard verschil waar te nemen. Opgemerkt dient te worden, dat de aardappelen steeds rustig in den kelder zijn blijven liggen.

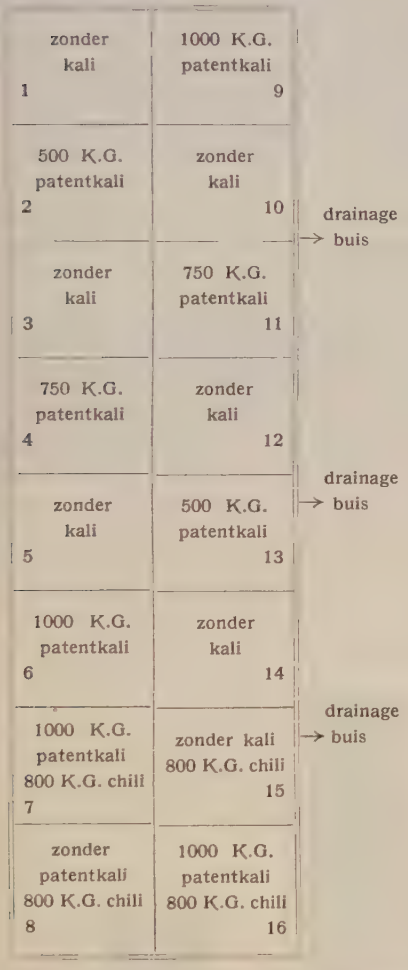
Op het Proefstation voor Veevoederonderzoek is welwillend het zetmeelgehalte der aardappels bepaald. Er is, wanneer we het gemiddelde nemen, een kleine verhooging (± 10 gr.) in het gewicht van 5 K.G. onder water, der aardappels afkomstig van de met kali bemeste veldjes.

Het Eigenheimer proefveld is aangelegd op een perceel waarvan ook bekend was, dat de aardappelen, welke hierop groeiden, gewoonlijk blauw worden. De grond was lichte klei, en 15 jaar geleden nog weiland. In 1924 waren aardappels verbouwd, welke sterk blauw vertoonden, in 1925 tarwe. Er liepen door dit land meerdere slechte strooken, waarop steeds de aardappelen slecht groeiden en vroeg afstierven. Midden in het perceel werd op zulk een strook een proefveld aangelegd van 64 M. lang en 25 M. breed. Het proefveld liep dwars over de gedraineerde greppels. Het land was bemest met 500 K.G. superphosphaat en 200 K.G. chili, terwijl in het najaar van 1925 ± 25.000 K.G. stalmest per H.A. is gegeven. Door de ongelijkmatigheid van den grond was ook de ontwikkeling van het gewas niet normaal. Wel was, vooral meer in het laatst van het groeiseizoen, verschil op te

merken tusschen de met kali bemeste perceelen en die, welke geen kali ontvingen. Dit verschil was echter lang niet zoo groot als bij het Bravo-proefveld.

Door den heer Van de Waal is de opbrengst van ieder veldje bepaald. Deze opbrengsten moeten echter om bovengenoemde reden met een zeker voorbehoud aanvaard worden. De meest juiste wijze van vergelijking is nog die van twee veldjes met en zonder kali, welke naast elkander in de richting van de drainleiding waren gelegen, dus veldje 1 met veldje 9 enz.

EIGENHEIMER PROEFVELD



In totaal werden van de respectievelijke veldjes de volgende hoeveelheden geoogst.

Bemesting	
1000 K.G. patentkali	400 K.G.
1000 K.G. „	363 K.G.
750 K.G. „	339 K.G.
750 K.G. „	348 K.G.
500 K.G. „	304 K.G.
500 K.G. „	383 K.G.
1000 K.G. „ +800 ch.	458 K.G.
1000 K.G. „ +800 ch.	423 K.G.
Zonder kali	338 K.G.
„ „	313 K.G.
„ „	310 K.G.
„ „	274 K.G.
„ „	304 K.G.
„ „	367 K.G.
„ „ +800 ch.	418 K.G.
„ „ +800 ch.	434 K.G.

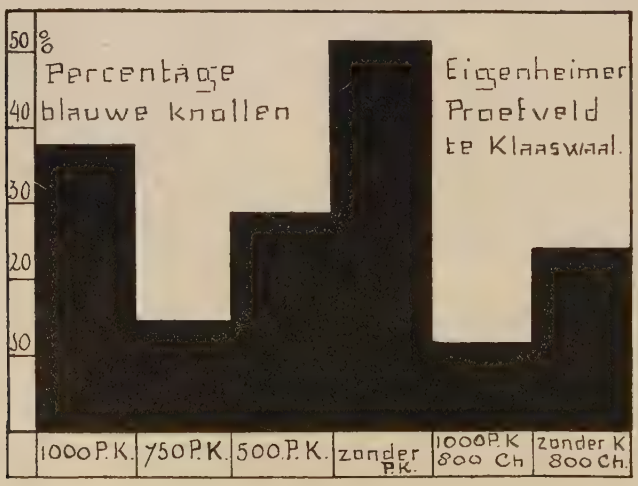
Uit de verschillen in de hierboven genoemde cijfers van de veldjes, welke geen kali ontvingen, komt duidelijk de ongelijkheid van het perceel tot uiting.

Een gedeelte van de opbrengst van deze aardappelen is ingekuild en op 11 November en 16 Februari zijn te Klaaswaal van iedere partij telkens 50 knollen gesneden. Half Maart zijn 50 knollen naar Wageningen gezonden, welke op 18 Maart zijn gesneden. Het resultaat van deze drie snijdingen is in onderstaande tabel weergegeven.

Bemesting	Percentage sterk blauw			Percentage matig blauw			Percentage weinig blauw			Percentage niet blauw		
	11 Nov. Klaaswaal	16 Febr. Klaaswaal	18 Maart Wageningen	11 Nov. Klaaswaal	16 Febr. Klaaswaal	18 Maart Wageningen	11 Nov. Klaaswaal	16 Febr. Klaaswaal	18 Maart Wageningen	11 Nov. Klaaswaal	16 Febr. Klaaswaal	18 Maart Wageningen
1000 K.G. patentkali	2	0	0	6	1	6	32	21	42	60	78	52
750 K.G. „	0	0	0	1	2	2	15	9	14	84	89	84
500 K.G. „	0	1	0	9	0	6	25	19	28	66	80	66
Zonder „	8	2	6	10	5	12	36	31	42	46	62	40
1000 K.G. „ + 800 chili	0	0	0	1	0	0	5	9	18	94	91	82
Zonder „ + 800 chili	4	0	0	4	1	0	14	17	20	68	82	80

De verschillen in het percentage blauwe knollen tusschen de veldjes, welke kali en welke geen kali ontvingen, zijn niet zoo groot als bij het Bravo-proefveld maar toch nog vrij aanzienlijk, wat b.v. wel blijkt uit de cijfers en de graphische voorstelling, waarin is weergegeven het gemiddelde percentage blauwe knollen van de verschillend bemeste veldjes, waarbij dus sterk, matig en weinig blauw bijeengevoegd zijn.

	Percentage blauwe knollen
1000 K.G. patentkali	37
750 K.G. „	14
500 K.G. „	29
Zonder „	51
1000 K.G. „ + 800 K.G. chili	11
Zonder „ + 800 K.G. chili	23



Opmerkelijk is het hooge percentage blauwe knollen op de veldjes welke 1000 K.G. patentkali ontvingen. Hoofdzakelijk is dat echter toe te schrijven aan de rubriek weinig blauw. Een toename van het percentage blauw gedurende de bewaring is niet te bespeuren, eerder het tegendeel. Vermeld dient te worden, dat de aardappelen niet op de gewone wijze, dus met de schop, zijn omgezet, maar met de hand, waardoor kneuzingen werden voorkomen. Op 30 Maart is nogmaals te Klaaswaal gesneden, nadat eenige dagen te voren de aardappelen op de gewone wijze waren omgezet. Het blauw was in vergelijking met voorgaande snijdingen iets toegenomen (zie bijlage IV). Het vervoer heeft niet zulke veranderingen in het aantal blauwe knollen teweeggebracht als bij de Bravo. Mogelijk is, dat de aardappelen nog in belangrijke mate hebben geprofiteerd van de kali, welke gegeven is in den stalmest. Ook moet niet uit het oog verloren worden, dat we hier met Eigenheimer te doen hebben, een soort, welke wel zeer blauw kan worden, maar toch niet zoo vatbaar is als de Bravo.

ROODE STAR PROEFVELD

500 K.G. patentkali 9	zonder kali 500 K.G. chili 250 K.G. zw. amm. 1
zonder kali 10	1000 K.G. p. kali 500 K.G. chili 250 K.G. zw.amm. 2
750 K.G. patentkali 11	zonder kali 3
zonder kali 12	1000 K.G. patentkali 4
1000 K.G. patentkali 13	zonder kali 5
zonder kali 14	750 K.G. patentkali 6
1000 K.G. p. kali 500 K.G. chili 250 K.G. zw. amm. 15	zonder kali 7
zonder kali 500 K.G. chili 250 K.G. zw. amm. 16	500 K.G. patentkali 8

Nog minder vatbaar voor blauw, als gevolg van kaliarmoede, is de Roode Star, wat ook uit de cijfers blijkt van het met deze soort aangelegde proefveld. Dit proefveld was lichte kleigrond. De voorvrucht was roode klaver. Als bemesting is gegeven 500 K.G. superphosphaat, 250 K.G. zwavelzure ammoniak, 200 K.G. chilisalpeter, terwijl aan de veldjes, welke een sterke stikstofbemesting ontvingen, nog 300 K.G. chili extra is gegeven. Superphosphaat en zwavelzure ammoniak zijn gezaaid op 25 Maart, de patentkali op 27 Maart, terwijl de chili is gegeven eind April en 21 Mei.

Na 15 Juni werd duidelijk verschil in ontwikkeling waargenomen en wel ten gunste van de kaliveldjes. De veldjes, welke geen kali ontvingen, vertoonden duidelijk kaligebrek-verschijnselen in het loof en waren eind Augustus dood; de met kali bemeste veldjes stierven ongeveer een maand later af.

De verschillen in opbrengst tusschen de met en zonder Kali bemeste perceeltjes zijn, zooals uit de bijlage V is na te gaan, groot. Zoowel uit de verschijnselen in het loof, als uit de opbrengsten is op te maken, dat de planten gebrek aan kali hebben gehad. Wanneer we de cijfers nagaan van het percentage blauw, dat gevonden is bij snijding der aardappelen op 11 November en 16 Februari te Klaaswaal, dan is er wel is waar een klein verschil in het blauwzijn ten gunste van de met kali bemeste perceelen, maar dat verschil is veel geringer dan men verwacht had. Nu is in de praktijk bekend, dat de Roode Ster lang niet zoo gemakkelijk blauw wordt als Bravo en Eigenheimer en het is dan ook niet onmogelijk, dat we hier met een bevestiging te doen hebben van deze waarneming. Ook deze aardappels zijn, evenals de Eigenheimers, met de hand omgezet.

Het resultaat van de snijdingen is als volgt.

Bemesting	Percentage sterk blauw		Percentage matig blauw		Percentage weinig blauw		Percentage niet blauw	
	11 Nov.	16 Febr.	11 Nov.	16 Febr.	11 Nov.	16 Febr.	11 Nov.	16 Febr.
1000 K.G. patentkali	0	0	5	3	22	26	73	71
750 K.G. „	0	1	5	7	12	24	83	68
500 K.G. „	3	0	11	5	17	19	69	76
Zonder „	3	1	9	6	27	26	65	67
1000 K.G. „+800 K.G. chili	0	0	6	4	18	5	76	91
Zonder „+800 K.G. chili	3	0	11	13	13	22	73	65

Voegen we sterk, matig en weinig blauw samen en nemen we het gemiddelde der tellingen op 11 Nov. en 16 Febr., dan worden de volgende cijfers verkregen.

Bemesting	Percentage blauwe knollen
1000 K.G. patentkali	28
750 K.G. „	24,5
500 K.G. „	27,5
Zonder „	34
1000 K.G. „ + 800 K.G. chili ...	16,5
Zonder „ + 800 K.G. chili ...	31

Groote verschillen in het percentage „blauw" zijn, zooals uit deze cijfers blijkt, niet waargenomen. Een vermeerdering van het blauw door het geven van chilisalpeter heeft ook hier niet plaats gehad. Bij een gift van 1000 K.G. patentkali + 800 K.G. chili is, evenals bij de Eigenheimers, het percentage blauwe knollen verminderd.

Zooals boven reeds is medegedeeld, is het proefveld bij den heer E. Westerhuis te Oosternieland voor verder onderzoek uitgeschakeld, aangezien ook op de contrôleveldjes geen blauwe knollen werden geconstateerd. Beschouwen we echter dit proefveld in verband met wat boven reeds is medegedeeld over den invloed, welke Kali uitoefent op het blauw worden, dan mag het resultaat van dit proefveld als een bevestiging aangemerkt worden van wat door ons omtrent de werking van de kali gevonden is. Het bleek n.l., dat op dit perceel van een kaliarmoede geen sprake was. De opbrengstverschillen van de met kali bemeste perceelen en die welke geen kali ontvingen, waren, zooals uit de tabel blijkt, zeer gering. Ook in het loof zijn gedurende den groeitijd geen verschijnselen van kaligebrek opgemerkt.

Noordelijk gedeelte	totaal K.G.	Zuidelijk gedeelte	totaal K.G.
500 K.G. patentkali ...	202	Zonder kalizout	210
Zonder „ ...	200,5	600 K.G. „ 40%	199
750 K.G. „ ...	205	Zonder „	222,5
Zonder „ ...	208	300 K.G. „ 40%	225
1000 K.G. „ ...	209	Zonder patentkali.....	222,5
Zonder „ ...	208,5	500 K.G. „	195
300 K.G. kalizout 40 %	208	Zonder „	210
Zonder „ „	213,5	750 K.G. „	202
600 K.G. „ „	203	Zonder „	211
Zonder „ „	211,5	1000 K.G. „	199

PROEFVELDEN TE POEDEROOIJEN, HEDEL EN AMMERZODEN.

Door bemiddeling van den heer Directeur van het landbouwkundig bureau van het Kalisyndicaat ontvingen we van drie zijner proefvelden een partij aardappelen en wel van het perceel, dat bemest was geworden met 1000 K.G. patentkali en het perceel, dat geen kali ontving.

De proefvelden waren gelegen te Poederooyen, te Hedel en te Ammerzoden. Tijdens den groei waren duidelijk kaligebrekverschijnselen in het loof waar te nemen, het zoogen. „zwart",

zooals dit euvel in die omgeving wordt aangeduid. Van deze partijen is gesneden op 1 November en 19 Februari met onderstaand resultaat.

	Percentage sterk blauw		Percentage matig blauw		Percentage weinig blauw		Percentage niet blauw	
	1 Nov.	19 Febr.	1 Nov.	19 Febr.	1 Nov.	19 Febr.	1 Nov.	19 Febr.
Poederooyen:								
1000 K.G. patentkali	17½	8	0	6	32½	25	50	61
Zonder kali	90	95	0	0	0	4	10	1
Hedel:								
1000 K.G. patentkali	25	44	0	4	17½	16	57½	36
Zonder kali	65	58	0	4	12½	4	22½	34
Ammerzoden:								
1000 K.G. patentkali	0	0	0	0	0	0	100	100
Zonder kali	0	40	0	10	32½	17½	67½	32½

Uit deze tabel zien we, dat tijdens de bewaring het percentage blauw bij de aardappelen afkomstig uit Ammerzoden, sterk is toegenomen bij de partij van het perceeltje, dat geen kali ontving. Waaraan dit moet worden toegeschreven is niet nagegaan kunnen worden. Alle partijen zijn op dezelfde wijze bewaard. Ze zijn eenmaal met de hand van de kiemen ontdaan. Van de aardappelen afkomstig van het perceel bemest met 1000 K.G. patentkali te Hedel is nog een groot aantal blauw. Op het veld is de waarneming gedaan, dat in dit perceel het kaligebrek in het loof door een gift van 1000 K.G. patentkali nog niet geheel verdwenen was. Ook hadden de aardappelen tijdens het vervoer sterk geleden. Bij de aardappelen van het veldje te Poederooijen, dat geen kali ontving, waren bij het snijden op 19 Febr. bijna zonder uitzondering de naveleinden droogrot geworden. Een eigenlijk blauw was niet meer te zien. De snijvlakte vertoonde een bruine min of meer drooggeworden massa. Door de schil heen was de verkleuring op te merken.

Uit de bij deze proefvelden verkregen cijfers blijkt duidelijk de gunstige werking van de kali ten opzichte van het blauwworden.

VERBAND TUSSCHEN BLAUW WORDEN EN KALIARMOEDE IN HET LOOF.

Om na te gaan hoe de opbrengst van planten, welke op het veld de kaligebrekverschijnselen in het loof duidelijk vertoonen, ten opzichte van het blauw was, zijn door den heer Van de Waal tijdens den groei een aantal Eigenheimers gemerkt, welke groote kaliarmoede in het loof vertoonden. De opbrengst van deze planten is verzameld en hiervan zijn enkele malen, zoowel te Wageningen als te Klaaswaal, een aantal knollen gesneden.

Te Wageningen zijn telkens 40 knollen gesneden op 1 November en op 24 Januari met het volgende resultaat.

	sterk blauw	matig blauw	weinig blauw	niet blauw
Gesneden op 1 Nov.	32	3	4	1
„ „ 24 Jan.	27	5	2	6

Te Klaaswaal werden op 11 November en 16 Februari telkens 50 knollen van deze partij gesneden. Het resultaat was als volgt.

	sterk blauw	matig blauw	weinig blauw	niet blauw
Gesneden op 11 Nov.	30	10	5	5
„ „ 16 Febr.	23	4	10	13

Bij de tweede maal snijden van deze partij waren reeds een groot aantal knollen weggerot en hieraan is zeer zeker de vermindering van het percentage blauw toe te schrijven. Door het wegrotten der blauwe knollen wordt het percentage goede knollen steeds hooger.

Ook bij deze proef zien we een duidelijke samenhang tusschen het blauw worden en kaligebrek.

HET STOOTBLAUW.

Bij den heer Lindenbergh is, behalve bovengenoemd proefveld, nog een tweede aangelegd, om na te gaan welken invloed het gebruik van blauwe poters kan hebben, of het aanaarden en de hiermede gepaard gaande beschadiging der wortels van beteekenis kan zijn en of de wijze van bewaring ook invloed kan hebben op het optreden van blauw. Verder moest worden nagegaan in hoeverre deze factoren tot uiting kwamen bij verschillende bemestingen. In onderstaand schema is de platte grond van het proefveld weergegeven.

1 onbemest	7 600 K.G. keukenzout	13 600 K.G. kalizout 40 %
Direct na het rooien in een kuil bewaard		
2 onbemest	8 keukenzout	14 kalizout
Direct na het rooien in bakken bewaard		
3 onbemest	9 keukenzout	15 kalizout
In bakken bewaard, welke herhaaldelijk werden geschud		
4 onbemest	10 keukenzout	16 kalizout
Sterk aangeaard en later in bakken bewaard		
5 onbemest	11 keukenzout	17 kalizout
Niet aangeaard en in bakken bewaard		
6 onbemest	12 keukenzout	18 kalizout
Blauwe knollen als poters gebruikt en later in bakken bewaard		

Waar hier van onbemest wordt gesproken, geldt dit alleen ten opzichte van kalizout of keukenzout.

Het onderzoek op het al of niet blauw zijn der knollen is verricht door den heer Lindenbergh op 4 December. Van ieder veldje zijn 50 knollen onderzocht.

Het aantal blauwe knollen op ieder veldje is in onderstaand staatje aangegeven.

veldje no.	1	5	veldje no.	7	1	veldje no.	13	0
,, ,,	2	0	,, ,,	8	0	,, ,,	14	0
,, ,,	3	28	,, ,,	9	7	,, ,,	15	13
,, ,,	4	0	,, ,,	10	1	,, ,,	16	0
,, ,,	5	4	,, ,,	11	0	,, ,,	17	0
,, ,,	6	2	,, ,,	12	1	,, ,,	18	0
Totaal		39			10			13

We zien, dat evenals bij de vorige proeven, de kalibemesting het aantal blauwe knollen verminderd heeft (veldje 13—18). Het aanaarden (veldje 4, 10 en 16) en het gebruik maken van blauwe knollen (veldje 6, 12 en 18) heeft geen invloed uitgeoefend.

Dit laatste is ook niet het geval geweest bij een te Wageningen genomen proef. Overgang met het pootgoed heeft niet plaats.

Bewaring in bakken of aan den hoop geeft ook geen verschil in het percentage blauw te zien (veldje 1, 7 en 13; 2, 8 en 14). Wel heeft daarentegen het schudden (veldje 3, 9 en 15) een zeer sterke vergrooting van het aantal blauwe knollen tengevolge. Het blauw, dat hier als een gevolg van het schudden is opgetreden, wijkt in geen enkel opzicht af van het blauw, dat ontstaat bij kaliarmoede. Evenals bij het kaliarmoede-blauw ziet men ook het stootblauw het sterkst optreden in het naveleind. Bij sterk optreden van blauw na het schudden, worden ook aan het topeind een aantal blauwe plekken aangetroffen.

Bij deze proef heeft het schudden plaats gehad door de aardappelen uit de bakjes omhoog te gooien en ze weer in die bakjes op te vangen, wat enkele keeren achtereen geschiedde. De bewerking is tusschen October en 4 December driemaal herhaald. Merkwaardig is, dat bij knollen, die aan sterkere schokken zijn blootgesteld als bij bovenstaande proef, dikwijls blauw optreedt in het inwendige van den knol, terwijl de buitenkant vrij gaaf blijft.

De opvallende resultaten van de schudproeven gaven aanleiding deze proef te herhalen met de nog niet geschudde bakjes 2, 4, 5, 6, 8, 10, 11, 12, 14, 16, 17 en 18. De bakjes 1, 7 en 13 werden voor een andere proef bestemd, welke echter geen resultaat heeft opgeleverd.

De aardappelen uit de bakjes, welke voor de schudproef dienden, werden in twee deelen verdeeld. Het eene gedeelte werd niet, het andere in den tijd van 4 December tot 22 Februari drie keer flink geschud. Den 22en en 23en Februari werden uit ieder bakje 40 knollen op blauw onderzocht met het volgende resultaat.

Uit achterstaand tabel blijkt, dat door herhaald schudden het percentage blauwe knollen in alle gevallen sterk is toegenomen, doch het meest bij de aardappelen, welke afkomstig waren van de veldjes die geen kali ontvingen. Ook de aardappelen van de veldjes, die bemest waren met keukenzout, vertoonden nog een belangrijker toename in het percentage blauw door schudden dan die van de kalizoutveldjes. Het verschil in de toename zou nog duidelijker zijn geweest, indien bij het nagaan op blauw ook rekening was gehouden met de mate waarin het verschijnsel optreedt. De aardappelen, afkomstig van de met kalizout bemeste perceelen, waren n.l. meest in geringere mate blauw. Bij de geschudde knollen van de kaliarme perceelen ziet men het blauw dikwijls door het geheele naveleind heen.

Nummer v. h. perceel	Bemesting naast chili	Aantal blauwe knollen per 40 op 22 Febr.		Percentage blauwe knollen		Toename van het percent. bl. knollen door schudden
		ongeschud	geschud	ongeschud	geschud	
2	niets	0	29	0	72,5	72,5
4	„	5	39	12,5	97,5	85
5	„	2	30	5	70	65
6	„	1	35	2,5	87,5	85
	Gemiddeld			5	81,6	76,6
8	600 K.G. keukenzout	0	13	0	32,5	32,5
10	600 K.G. „	3	21	7,5	52,5	45
11	600 K.G. „	0	18	0	45	45
12	600 K.G. „	0	22	0	55	55
	Gemiddeld			1,9	46,2	44,3
14	600 K.G. kalizout	1	9	2,5	22,5	20
16	600 K.G. „	0	5	0	12,5	12,5
17	600 K.G. „	0	6	0	15	15
18	600 K.G. „	0	8	0	20	20
	Gemiddeld			0,6	17,5	16,9

Uit deze proef blijkt, dat stootblauw kan optreden bij aardappelen, die op kaliarmen grond zijn geteeld en ook bij knollen, die op grond groeiden, welke een vrij sterke kalibemesting hadden ontvangen. De gevolgen van het stooten en schudden zijn echter grooter bij de knollen, afkomstig van onbemesten grond. Deze knollen zijn blijkbaar minder goed in staat om de druk, die bij het stooten op de cellen wordt uitgeoefend, te weerstaan. Blijkbaar zijn de cellen van het naveleind in dezen het meest gevoelig, want na het schudden treden hier in de eerste plaats de blauwe plekken op.

Welke de oorzaak is, dat knollen van kaliarmen grond minder goed tegen sterken druk bestand zijn, is moeilijk uit te maken. Men kan aannemen, dat de kaliarme plant knollen vormt, wier cellen minder stevig gebouwd zijn, maar men kan ook uitgaan van de veronderstelling, dat het gebrek aan aschbestanddeelen, in het bijzonder van kali, in den knol zelf oorzaak is van de mindere resistentie. Een zeer exact chemisch physiologisch onderzoek kan hier slechts uitkomst geven.

Nu de gevolgen van het stooten zoo duidelijk aan het licht treden is ook volkomen verklaard, waarom steeds meer blauw optrad bij onderzoek op blauw te Oostwold dan te Eenrum en den Hoorn en meer blauw te Wageningen dan in den Hoekschen Waard.

Ook is het duidelijk, dat de bewerkingen, die de knollen in de

praktijk ondergaan, het blauw in de hand moeten werken. Een opzettelijk daarvoor genomen proef toont dit duidelijk aan. Van een partij aardappelen (Bravo), welke geen blauw vertoonden, werden telkens 25 knollen genomen. De 25 aardappelen zijn respectievelijk een, twee en driemaal over een hor geloopen,

Toename van het percentage door schudden bij niet bemest en bemest met keukenzout of kalizout 40 %

welke een zekere helling had, in een kist. De aardappelen zijn dus in verschillende mate aan kneuzing blootgesteld geweest. Twee dagen na deze bewerking is er gesneden en wel met het volgend resultaat.

Aantal malen over de hor	Sterk blauw	Matig blauw	Weinig blauw	Niet blauw
1 maal	0	5	11	9
2 maal	4	16	5	0
3 maal	14	7	2	0
0 maal	0	0	0	25

We zien dus een sterker optreden van het blauw al naarmate de aardappelen meer aan botsing zijn blootgesteld.

De vraag dringt zich natuurlijk op of het stootblauw en het blauw, dat door kaliarmoede haar ontstaan dankt, door verschillende oorzaken worden teweeg gebracht.

Algemeen hoort men van de verbouwers, dat het blauw bij het rooien niet of nauwelijks wordt waargenomen, maar dat het zich eerst eenige dagen later, nadat de knollen bij het rooien en verwerken aan druk of aan stooten zijn blootgesteld, optreedt. De heer Loer oogstte in 1925, van het boven beschreven perceel, Bravo's, die aanvankelijk weinig blauw vertoonden, maar die eenige weken later bijna alle blauw waren. In Maart van het volgende jaar werd dit perceel omgegraven. Hierbij kwamen nog een aantal knollen aan de oppervlakte, welke gedurende den winter niet geleden hadden. Deze knollen waren volkomen gaaf en waren uitstekend eetbaar.

De heer Van der Waal kon bij het rooien op kaliarmen grond geen blauw waarnemen. Bij aansnijden van de aardappelen eenige dagen na het brengen in den kuil, dus toen vervoer met hiermede gepaard gaande kneuzingen had plaats gehad, werd wel blauw geconstateerd.

Voegt men hierbij de waarneming bij de beschreven proeven, dat geen vermeerdering van het aantal blauwe knollen in den winter optreedt indien deze knollen ongestoord blijven liggen, dan is men geneigd aan te nemen, dat ook het blauw van op kaliarmen grond gegroeide perceelen, slechts optreedt na stooten of schudden bij het rooien en verwerken. Zekerheid bestaat hieromtrent voorloopig echter niet.

In droge jaren, als de grond harder is, moet bij het rooien vaak grooteren druk worden uitgeoefend om sommige knollen uit den grond te krijgen. Ook komen deze dan minder vuil uit den grond en worden ze niet door een week grondlaagje beschermd gedurende de bewerkingen. Het blauw treedt in die jaren dan ook veelal sterker op. Het is echter ook mogelijk, dat in droge jaren de kaliopname wordt bemoeilijkt en dat hierin de oorzaak gezocht moet worden.

Veel pleit er voor, dat als inleiding voor het blauw worden het inwendige van de aardappelen op een of andere wijze, wat meestal zal zijn een druk op de cellen, moet zijn verstoord.

Er is echter nog een omstandigheid waarmede bij de beoordeeling omtrent de oorzaak rekening moet worden gehouden. Het is n.l. gebleken, dat de blauwkleuring bij stooten voorkomen kan worden, wanneer de aardappels, welke geschud zijn, direct na het schudden verhinderd worden zuurstof op te nemen.

Van een partij van 40 Bravo-aardappelen, afkomstig van een met kali bemest perceel, werden 30 knollen zeer sterk geschud en 10 niet geschud. Van de geschudde knollen zijn 10 knollen direct na het schudden in een zuurstofvrije atmospheer gebracht, 10 ingewreven met paraffineolie, om op die wijze ook opname van zuurstof te voorkomen en 10 zijn na het schudden onbehandeld gebleven. Na 3 dagen zijn de knollen gesneden. Het resultaat was als volgt.

	sterk	blauw
10 knollen geschud en daarna in zuurstofvrije ruimte ..		0
10 knollen geschud en daarna met paraffine olie ingesmeerd		0
10 knollen geschud zonder meer		10
10 knollen niet geschud		0

Uit deze proefneming, waarbij de Heer Ir. K. T. Wierenga, plantkundige aan het Laberatorium voor Microbiologie zijn medewerking verleende en welke nog enkele malen met hetzelfde resultaat herhaald is, blijkt, dat voor het optreden van de blauw- of zwartkleuring beslist zuurstof noodig is. Wanneer men de geschudde knollen, welke in een zuurstofvrije ruimte vertoefd hadden, weer zuurstof laat opnemen dan treedt blauwkleuring op. Evenzoo, wanneer de met paraffineolie behandelde aardappelen aangesneden worden. We hebben hier blijkbaar met oxydatie te maken.

Voor het optreden van de blauwe of zwarte kleur als gevolg van het stooten zijn blijkbaar twee oorzaken, in de eerste plaats een bepaalde beschadiging der cellen door te sterken druk en in de tweede plaats de oxydatie van bepaalde stoffen.

Dit blijkt ook uit een andere proef. Als men keukenzout, kalksalpeter, chilisalpeter of andere wateraantrekkende zouten op de snijvlakte van een aardappel legt, dan treedt na eenige uren een zwartkleuring op, tot vrij diep in den knol. Legt men de knollen, nadat ze een half uur aan het zout waren blootgesteld, onder water, dan blijft de zwarte kleur weg, maar ze treedt eenigen tijd later weer te voorschijn als de knollen uit het water zijn gehaald.

Blauwkleuring kan ook worden veroorzaakt door lichten vorst. De heer J. Roes, bloembollenkweeker te Heemstede, zond ons een partijtje Eigenheimers, die ziek waren geworden, doordat ze bij geringen vorst een nacht buiten gelegen hadden. Deze knollen bleken voor een klein deel blauw te zijn. Dit gaf aanleiding Eigenheimers en Bravo's gedurende koude nachten

buiten neer te leggen. Bij temperaturen, die tusschen 0 en 2° Celsius beneden nul schommelden, bleken een vrij groot aantal Bravo's zwartblauwe verkleuringen van het vleesch te hebben gekregen. Bij Eigenheimers was dit aantal veel kleiner.

Ook hier is de beschadiging der cellen de oorzaak van de blauwkleuring, welke echter stellig niet zou zijn opgetreden, indien door zuurstofgebrek oxydatie achterwege had moeten blijven.

Ofschoon wij de absolute zekerheid hieromtrent missen, meenen we toch te mogen aannemen, dat ook bij het blauw, dat in verband met kaliarmoede optreedt, een bepaalde beschadiging der cellen aan het verschijnsel vooraf moet gaan en dat daarna, bij aanwezigheid van zuurstof, misschien onder den invloed van bepaalde enzymen, blauwkleuring optreedt. De beschadiging der cellen kan vele oorzaken hebben. In de praktijk heeft waarschijnlijk slechts de mechanische beschadiging en een enkele keer vorstbeschadiging beteekenis.

De kaliarmoede van den grond schept waarschijnlijk slechts de voorwaarden, waarbij de mechanische beschadiging bij het stooten gemakkelijker optreedt.

Behalve kaliarmoede is er nog een andere factor, die van groote beteekenis is bij het optreden van het stootblauw, n.l. de meerdere of mindere slapheid van de aardappelen.

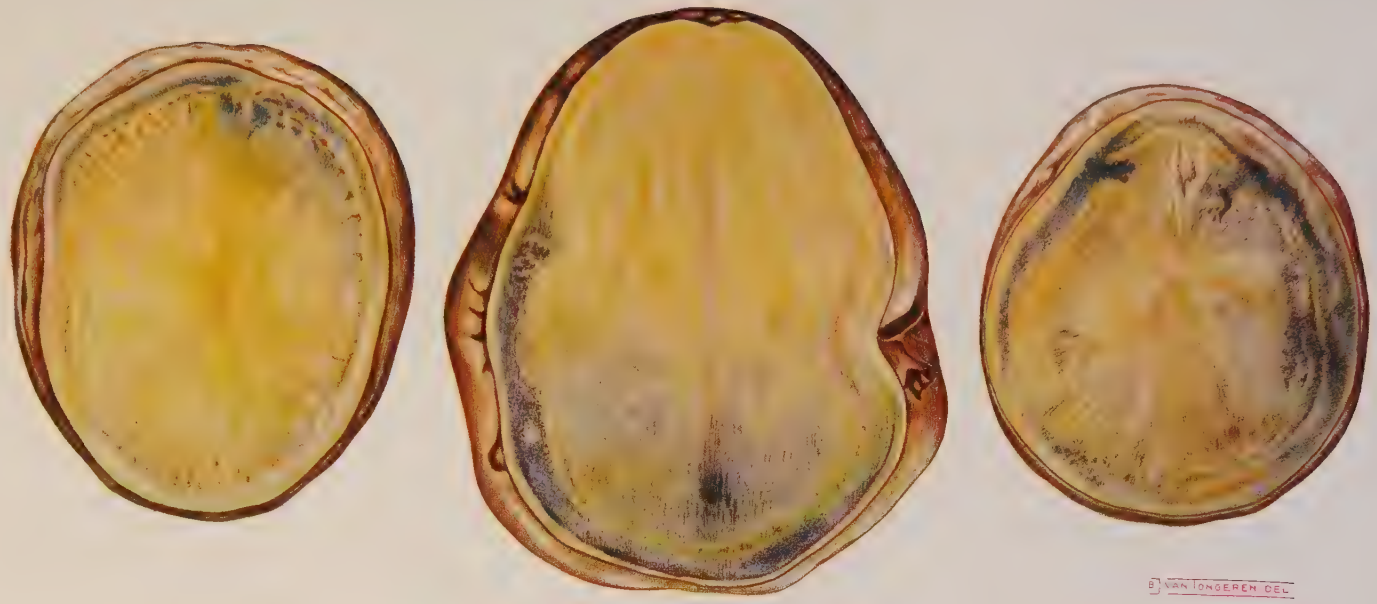
Slappe aardappelen worden veel eerder blauw dan harde en van daar dan ook, dat het vervoer en het verwerken in het voorjaar veel eerder aanleiding geven tot het optreden van blauw dan in den herfst.

Deze praktische ervaring wordt door de volgende proef duidelijk gedemonstreerd.

Van 100 Eigenheimerknollen, die reeds tamelijk veel spruiten gevormd hadden en daardoor eenigszins slap geworden waren, werden 50 in nat zand gelegd. Deze knollen vormden spoedig wortels en zwollen daarna weer zoodanig op, dat ze hun oorspronkelijke hardheid hadden terug gekregen. De andere 50 knollen werden zoo bewaard, dat eventueel zich vormende wortels geen water konden opnemen. Deze knollen bleven dan ook min of meer slap.

Nadat de aardappelen van de eerstgenoemde partij voldoende water hadden opgenomen, werden alle 100 knollen aan dezelfde bewerking bloot gesteld en wel, lieten we ze zes keer van een hoogte van 70 c.M. in een houten bak vallen.

Bij de snijproef, die den volgenden dag werd bericht, bleek, dat van de 50 slappe knollen 37 blauw geworden waren, waarvan 26 zelfs in zeer sterke mate. Van de harde knollen was geen enkele


B. VAN TONGEREN DEL.

sterk blauw, 13 daarentegen vertoonden het blauw in geringe mate.

Bij de slappe aardappelen trad het blauw niet uitsluitend op aan het naveleind, doch ook wel in het midden en soms ook aan den top.

Uit deze proef blijkt, dat men bij het afspruiten en verwerken der aardappelen in het voorjaar de noodige voorzichtigheid in acht moet nemen. Het slap worden der aardappelen moet voorkomen worden. Hiertoe kan een goede bewaring zeer veel medewerken. Vooral spruitvorming, welke het slap worden bevordert, moet zooveel mogelijk tegen gegaan worden.

CONCLUSIES.

Wanneer we de gegevens in bovengenoemde proeven samenvatten, dan komen we tot de volgende conclusies:

1. Het blauw worden der aardappelen wordt niet beïnvloed door een bemesting met superphosphaat of zwavelzure ammoniak.
2. Vermindering kan plaats hebben door aanwending van keukenzout en soms ook eenigszins door gebruik van chilisalpeter.
3. Stalmest doet het percentage blauwe knollen zeer sterk dalen.
4. Een zeer sterke daling kan verkregen worden door een bemesting met kalihoudende meststoffen.
5. Er is in verband met deze daling geen belangrijk verschil waargenomen tusschen het gebruik van kalizout 40 procent, patentkali of kaliumcarbonaat; de gebruikte hoeveelheden kali geven den doorslag.
6. Het blijkt, dat soms zeer hooge giften aan kali noodig zijn, voordat men van een goed resultaat verzekerd is.
7. Knollen van kaliarme perceelen bevatten een zeer laag percentage kalium; bij de blauwe knollen dier perceelen was dit gehalte het laagst.
8. Eigenheimers, die kaligebrekverschijnselen in het loof vertoonden, gaven een opbrengst met een zeer hoog percentage blauwe knollen.
9. Het percentage blauwe knollen is tijdens de bewaring niet of slechts in enkele gevallen toegenomen; wel is veelal het blauw van karakter veranderd.
10. Door vervoer is het percentage blauw bij de soort Bravo toegenomen, in enkele gevallen zelfs zeer sterk. Bij de soort Eigenheimer is dit niet in die mate het geval geweest.

11. Kaligebrek heeft geen of slechts weinig daling van het soortelijk gewicht of vermindering aan droge stof ten gevolge gehad.

12. Het gebruik van blauwe aardappelen als pootgoed heeft geen invloed uitgeoefend op het optreden van blauw in de nakomelingschap. Het blauw gaat niet met het pootgoed over.

13. Blauw kan worden veroorzaakt door schudden en stooten.

14. Aardappels gegroeid op kaliarme gronden worden door schudden in veel sterker mate blauw dan die, welke voldoende kali hebben kunnen opnemen.

15. Het blauw worden van aardappelen afkomstig van kaliarmen grond moet waarschijnlijk geweten worden aan den minderen weerstand die deze knollen bezitten ten opzichte van het schudden en stooten.

16. Het blauw worden tengevolge van schudden, kan voorkomen worden door de aardappels direct na het schudden te verhinderen zuurstof op te nemen.

17. Het blauw worden moet waarschijnlijk worden toegeschreven aan beschadiging der cellen door sterken druk gevolgd door oxydatie van bepaalde stoffen.

18. Slap geworden aardappelen verdragen het schudden minder goed dan knollen, die nog geheel zijn opgezwollen.

19. Blauwkleuring kan ook optreden als gevolg van lichte vorst.

Als middelen ter voorkoming tegen het blauw kan, op grond van bovenstaande onderzoekingen, den aardappelverbouwers aangeraden worden:

a. te zorgen voor een voldoende kalibemesting;

b. de knollen bij het oogsten en verwerken zoo weinig mogelijk aan sterke schokken bloot te stellen; dit laatste moet vooral vermeden worden, als de knollen in het voorjaar reeds eenigszins slap geworden zijn;

c. bij het bewaren te zorgen, dat zoo weinig mogelijk spruitverlies optreedt.

Oostwold,
Wageningen, } April 1927.

DIE BLAUFLECKIGKEIT DER KARTOFFELN.

Man nennt Kartoffelknollen blaufleckig, wenn blaue oder blauschwarze Stücke im Fleische vorhanden sind. Beim Durchschneiden der Knollen findet man die gefärbten Teile meist am Nabelende nahe unter der Schale. Bei starkem Auftreten dieser Färbung ist auch ein groszer Teil des Inneren der Knolle blau, schwarz oder graugefärbt. Später im Winter findet man oft auch braungefärbte Stücke. Das Gewebe ist in den braunen Teilen augenscheinlich ganz abgestorben. Abbildung VIII gibt ein Bild von blaufleckigen Knollen.

Als Eszkartoffel haben blaufleckige Knollen nur einen geringen oder gar keinen Wert.

Diese Färbung zeigt sich regelmässig bei Knollen, welche auf gewissen Parzellen gewachsen sind, während sie bei Kartoffeln von anderem Boden sehr wenig vorkommt.

Die Versuche habe gezeigt, dasz blaufleckige Knollen, auf Kali-armen Parzellen gezüchtet, selbst auch sehr Kali-arm sind. Blaufleckigkeit trat in den Knollen von Pflanzen auf, deren Laub Symptome von Kali-armut zeigte. Weiter wurde bewiesen, dasz man den Procentsatz blaufleckiger Knollen auf Kali-armen Parzellen sehr stark herabdrücken kann, wenn man eine starke Kali-Düngung gibt. Es ist dabei gleichgültig, in welcher Form Kali gegeben wird. Stalldünger hat seines Kali-Gehaltes wegen denselben Erfolg wie Kali-Salze. Auch eine Natrium-Düngung vermag die Anzahl blaufleckiger Knollen einigermaszen zu vermindern.

Man kann Blaufleckigkeit künstlich hervorrufen, wenn man die Knollen stöszt, stark schüttelt oder drückt. Auch die Knollen auf normalem Boden gezüchtet, werden in diesem Falle oft blaufleckig. Diese Färbung tritt jedoch stärker hervor, wenn man Knollen, welche auf Kali-armen Boden gewachsen sind, der gleichen Behandlung aussetzt. Augenscheinlich kann also das Gewebe einen Druck weniger gut ertragen, wenn die Knollen auf Kali-armen Boden gewachsen sind.

Vor der Ernte tritt auch auf Kali-armen Parzellen Blaufleckigkeit selten oder niemals auf. Man findet das Uebel erst einige Tage oder Wochen später, nachdem die Knollen während oder nach der Ernte gestoszen oder gedrückt worden sind. Bleiben die Knollen im Winter ruhig liegen, dann vergröszert die Anzahl blaufleckiger Kartoffeln nicht.

Nach jeder Behandlung wird die Zahl blaugefleckter Kartoffeln jedoch gröszer. Die Blaufleckigkeit bei Kali-Armut ist also wahrscheinlich als eine Folge der Behandlung der Knollen anzusehen.

Kali-Armut macht also die Knollen empfindlicher für Stoszen und Drücken, ohne diese jedoch selbst hervorrufen zu können.

Es wurde ferner festgestellt, dasz die blaue oder schwarze Farbe nur auftreten kann, wenn Sauerstoff anwesend ist.

Setzt man nl. die Knollen einem groszen Druck aus, und bringt man diese danach in einen Sauerstofffreien Raum oder in Oel oder Wasser, dann tritt keine blaue oder schwarze Farbe in die Erscheinung. Diese zeigt sich jedoch bald, nachdem die Knollen wieder Sauerstoff aufnehmen können.

Auch bei Verletzungen durch andere Ursachen, wie z.B. Kälte und beizende Salze, kann man blaue oder schwarze Flecke in den Knollen hervorrufen, vorausgesetzt, das Sauerstoff vorhanden ist.

Schlaffe Kartoffeln sind der Blaufleckigkeit mehr ausgesetzt als harte.

Es ergab sich schlieszlich, dasz nicht alle Kartoffelsorten für Blaufleckigkeit gleich empfindlich sind.

Die Sorte „*Bravo*" scheint in dieser Hinsicht die meiste Empfindlichkeit zu haben, „*Eigenheimer*" und „*Roode Star*" zeigte diese jedoch in geringerem Masze.

Bijlage I.

Nummer	Bemesting	Opbrengst in K.G.	Gew. van 5 K.G. onder water in grammen	Onderzoek op blauw te Eenrum				Onderzoek op blauw te Oostwold			
				op 20 Sept.		op 1 Dec.		op 20 Oct.		op 26 Jan.	
				blauw	n. bl.	blauw	n. bl.	blauw	n. bl.	blauw	n. bl.
1	Niets + Niets	11	435	11	22	5	30	10	30	5	35
2	Idem + 600 K.G. kalizout	11,5	420	0	28	2	26	2	38	6	34
3	Idem + 250 K.G. kaliumcarbon.	8,25	460	5	36	5	36	6	34	11	29
4	Idem + 600 K.G. keukenzout	9	—	8	30	2	36	9	31	7	33
5	Idem + Niets	8	—	5	23	8	20	16	24	19	21
6	Idem + 600 K.G. superphosphaat en 600 K.G. kalizout	14	440	5	39	1	43	5	35	3	37
7	Idem + 600 K.G. patentkali	13	445	5	42	1	46	7	33	6	34
8	Idem + 600 K.G. kalizout	12	420	6	29	2	33	8	32	1	39
9	Idem + 300 K.G. kalizout	10	—	2	35	4	33	11	29	4	36
		96,75		47	284	30	303	74	286	62	298
10	Stalmest + Niets	15,5	435	2	42	2	42	3	37	1	39
11	Idem + 600 K.G. kalizout	16	380	0	57	0	57	1	39	0	40
12	Idem + 250 K.G. kaliumcarbon.	16,5	425	1	55	0	56	3	37	1	39
13	Idem + 600 K.G. keukenzout	15,5	400	2	49	0	51	0	40	0	40
14	Idem + Niets	16	420	1	44	2	43	1	39	0	40
15	Idem + 600 K.G. superphosphaat en 600 K.G. kalizout	18	390	0	68	0	68	0	40	0	40
16	Idem + 600 K.G. patentkali	15,5	410	0	40	0	40	1	39	2	38
17	Idem + 600 K.G. kalizout	16	400	1	39	0	40	0	40	1	39
18	Idem + 300 K.G. kalizout	16,5	409	0	55	0	55	1	39	0	40
		145,5		7	449	4	452	10	350	5	355
19	400 K.G. chilisalpeter + Niets	12,5	390	4	49	10	43	9	31	6	34
20	Idem + 600 K.G. kalizout	14	360	0	50	0	50	1	39	1	39
21	Idem + 250 K.G. kaliumcarbon.	15	410	2	53	4	51	5	35	3	37
22	Idem + 600 K.G. keukenzout	12	375	5	46	3	38	1	39	5	35
23	Idem + Niets	13,5	375	5	28	4	29	8	32	5	35
24	Idem + 600 K.G. superphosphaat en 600 K.G. kalizout	15,5	370	2	81	0	83	0	40	1	39
25	Idem + 600 K.G. patentkali	12,5	395	2	50	4	48	3	37	0	40
26	Idem + 600 K.G. kalizout	12	380	1	46	0	47	2	38	3	37
27	Idem + 300 K.G. kalizout	13	380	1	56	2	55	0	40	0	40
		120,5		22	459	27	444	29	331	24	336
28	400 K.G. zwavelzure ammoniak + Niets	14	410	14	44	17	41	9	31	10	30
29	Idem + 600 K.G. kalizout	15,5	390	0	72	0	72	3	37	0	40
30	Idem + 250 K.G. kaliumcarbon.	14	425	3	40	5	38	3	37	5	35
31	Idem + 600 K.G. keukenzout	14	395	0	36	3	33	5	35	0	40
32	Idem + Niets	14	400	24	16	20	20	28	12	22	18
33	Idem + 600 K.G. superphosphaat en 600 K.G. kalizout	17,5	400	2	53	0	55	1	39	3	37
34	Idem + 600 K.G. patentkali	15	430	1	43	2	42	1	39	0	40
35	Idem + 600 K.G. kalizout	13,5	395	2	58	0	60	1	39	1	39
36	Idem + 300 K.G. kalizout	14,5	410	4	49	2	51	3	37	5	35
		132		50	411	49	412	54	306	46	314

Bijlage II.

Nummer	Bemesting	Aantal geoogste stammen	Opbrengst in K.G.	Onderzoek te Den Hoorn				Onderzoek te Oostwold					
				op 12 Nov.		op 22 Febr.		op 20 Oct.		op 1 Dec.		op 26 Jan.	
				blauw	n. bl.	blauw	n. bl.	blauw	n. bl.	blauw	n. bl.	blauw	n. bl.
1	Niets + Niets	19	11½	0	40	1	39	1	39	0	40	2	38
2	Idem + 500 K.G.kalizout p. H.A.	20	13½	0	40	0	40	0	40	0	40	0	40
3	Idem + 250 K.G. kaliumcarbon.	20	13	0	40	3	37	2	38	1	39	1	39
4	Idem + 600 K.G. keukenzout ...	19	10½	4	36	0	40	1	39	1	39	7	33
5	Idem + Niets	20	14	4	36	4	36	11	29	3	37	19	21
6	Idem + 600 K.G. kalizout en 600 K.G. superphosphaat ..	20	13	0	40	0	40	1	39	1	39	1	39
7	Idem + 600 K.G. patentkali	19	13	1	39	0	40	3	37	1	39	3	37
8	Idem + 600 K.G. kalizout	20	13	0	40	0	40	1	39	1	39	0	40
9	Idem + 300 K.G. kalizout	20	11½	0	40	0	40	3	37	0	40	1	39
		177	113	9	351	8	352	23	337	8	352	34	326
10	Stalmest + Niets	20	15½	0	40	2	38	0	40	0	40	0	40
11	Idem + 600 K.G.kalizout p. H.A.	20	13½	0	40	0	40	0	40	0	40	0	40
12	Idem + 250 K.G. kaliumcarbon.	19	13½	1	39	0	40	0	40	0	40	0	40
13	Idem + 600 K.G. keukenzout ...	20	16	1	39	0	40	1	39	0	40	4	36
14	Idem + Niets	19	14½	2	38	0	40	0	40	0	40	2	38
15	Idem + 600 K.G. kalizout en 600 K.G. superphosphaat...	19	14	0	40	0	40	0	40	0	40	0	40
16	Idem + 600 K.G. patentkali	19	16	0	40	0	40	0	40	0	40	1	39
17	Idem + 600 K.G. kalizout	20	12	0	40	1	39	0	40	0	40	2	38
18	Idem + 300 K.G. kalizout	20	11	0	40	0	40	0	40	0	40	1	39
		176	126	4	356	3	357	1	359	0	360	10	350
19	400 K.G. chilisalp. + Niets	19	13½	7	33	13	37	19	21	10	30	19	21
20	Idem + 600 K.G.kalizout p. H.A.	20	10	1	39	0	40	0	40	0	40	0	40
21	Idem + 250 K.G. kaliumcarbon.	20	12½	0	40	1	39	4	36	2	38	9	31
22	Idem + 600 K.G. keukenzout ...	20	11	0	40	7	33	8	32	2	38	11	29
23	Idem + Niets	20	14	1	39	8	32	10	30	3	37	17	23
24	Idem + 600 K.G. kalizout en 600 K.G. superphosphaat...	19	13	0	40	0	40	0	40	0	40	1	39
25	Idem + 600 K.G. patentkali	20	12	0	40	2	38	0	40	0	40	4	36
26	Idem + 600 K.G. kalizout	20	11	0	40	0	40	1	39	1	39	0	40
27	Idem + 300 K.G. kalizout	20	12	3	37	3	37	5	35	3	37	9	31
		178	119	12	348	34	326	47	313	21	339	70	290
28	400 K.G. zwavelzure ammoniak + Niets	20	13½	8	32	verdwenen		6	34	3	37	13	27
29	Idem + 600 K.G.kalizout p. H.A.	20	15½	0	40	0	40	0	40	0	40	1	39
30	Idem + 250 K.G. kaliumcarbon.	18	12½	0	40	3	37	7	33	3	37	7	33
31	Idem + 600 K.G. keukenzout ...	20	10	4	36	3	37	6	34	4	36	9	31
32	Idem + Niets	20	14	5	35	6	34	19	21	7	33	25	15
33	Idem + 600 K.G. kalizout en 600 K.G. superphosphaat ..	20	12½	0	40	0	40	0	40	0	40	0	40
34	Idem + 600 K.G. patentkali	19	12	2	38	0	40	1	39	0	40	8	32
35	Idem + 600 K.G. kalizout	20	14	0	40	0	40	1	39	0	40	0	40
36	Idem + 300 K.G. kalizout	20	14	0	40	0	40	1	39	1	39	3	37
		177	118	19	341	12	308	41	319	18	342	66	294

Bijlage III. BRAVO PROEFVELD TE KLAASWAAL

Bemesting	Opbrengst in K.G.	Gew. van 5 K.G. onder water	Percentage sterk blauw			Percentage matig blauw			Percentage weinig blauw			Percentage niet blauw		
			1 Nov. Wageningen	24 Jan. Wageningen	11 Nov. Klaaswaal	1 Nov. Wageningen	24 Jan. Wageningen	11 Nov. Klaaswaal	1 Nov. Wageningen	24 Jan. Wageningen	11 Nov. Klaaswaal	1 Nov. Wageningen	24 Jan. Wageningen	11 Nov. Klaaswaal
normaal + 1000 K.G. patentkali	242	496	0	2,5	0	5	5	0	50	32,5	8	45	60	92
„ + 0 K.G. „	198	498	30	50	14	12,5	17,5	8	35	22,5	22	22,5	10	56
„ + 750 K.G. „	240	512	15	20	2	7,5	20	0	60	35	6	17,5	25	92
„ + 0 K.G. „	211	498	77,5	52,5	24	2,5	17,5	14	12,5	27,5	20	7,5	2,5	42
„ + 500 K.G. „	228	516	5	12,5	2	17,5	17,5	0	57,5	32,5	22	20	37,5	76
„ + 0 K.G. „	180	497	82,5	65	48	2,5	10	16	12,5	12,5	14	2,5	12,5	22
800 K.G. chili + 1000 K.G. „	270	480	10	5	6	0	5	4	37,5	17,5	4	52,5	72,5	86
„ + 0 K.G. „	205	483	57,5	45	8	2,5	7,5	16	17,5	30	24	22,5	17,5	52
normaal + 0 K.G. „	205	499	65	62,5	26	12,5	15	12	17,5	10	20	5	12,5	42
„ + 500 K.G. „	253	511	50	26,5	2	5	22,5	10	25	32,5	14	20	17,5	74
„ + 0 K.G. „	210	501	65	60	32	7,5	10	10	17,5	12,5	8	10	17,5	50
„ + 750 K.G. „	278	509	15	5	2	15	15	2	45	35	6	25	45	90
„ + 0 K.G. „	182	488	82,5	65	48	5	12,5	8	12,5	7,5	14	0	15	30
„ + 1000 K.G. „	263	506	2,5	10	0	10	10	4	57,5	50	14	30	30	82
800 K.G. chili + 0 K.G. „	227	486	60	50	14	5	7,5	6	12,5	22,5	18	22,5	20	62
„ + 1000 K.G. „	288	502	17,5	2,5	2	2,5	5	0	15	30	6	65	62,5	92

Bijlage IV. EIGENHEIMER PROEFVELD KLAASWAAL

No. v.h. veldje	Bemesting	Opbrengst in K.G.	Percentage sterk blauw			Pertentage matig blauw			Percentage weinig blauw			Percentage niet blauw		
			11 Nov.	16 Feb.	30 Mrt.	11 Nov.	16 Feb.	30 Mrt.	11 Nov.	16 Feb.	30 Mrt.	11 Nov.	16 Feb.	30 Mrt.
1	normaal + 0 K.G. patentkali	338	10	2	12	12	8	16	34	32	40	44	58	32
2	„ + 500 K.G. „	304	0	2	0	8	0	4	32	20	42	60	78	54
3	„ + 0 K.G. „	310	8	4	10	4	2	20	36	36	20	52	58	50
4	„ + 750 K.G. „	348	0	0	0	0	0	4	10	6	22	90	94	74
5	„ + 0 K.G. „	367	0	0	2	0	6	8	36	20	46	64	74	44
6	„ + 1000 K.G. „	363	0	0	0	0	0	0	26	12	28	74	88	72
7	800 K.G. chili + 1000 K.G. „	458	0	0	0	0	0	0	2	2	6	98	98	94
8	„ + 0 K.G. „	434	4	0	0	0	0	2	16	10	18	60	90	80
9	normaal + 1000 K.G. „	400	4	0	0	12	2	12	38	30	38	46	68	50
0	„ + 0 K.G. „	304	10	6	22	14	10	20	46	42	46	30	42	12
1	„ + 750 K.G. „	339	0	0	0	2	4	2	20	12	32	78	84	66
2	„ + 0 K.G. „	274	4	0	0	4	4	10	40	24	40	52	72	50
3	„ + 500 K.G. „	383	0	0	0	10	0	4	18	18	32	72	82	64
4	„ + 0 K.G. „	313	18	0	0	24	2	6	26	32	46	32	66	48
5	800 K.G. chili + 0 K.G. „	418	4	0	2	8	2	10	12	24	38	76	74	50
6	„ + 1000 K.G. „	423	0	0	0	2	0	4	8	16	32	90	84	64

Bijlage V.

No. v.h. veldje	Bemesting	Opbrengst in K.G.	Percent. sterk blauw		Percent. matig blauw		Percent. weinig blauw		Percent. niet blauw	
			11 Nov.	16 Feb.	11 Nov.	16 Feb.	11 Nov.	16 Feb.	11 Nov.	16 Feb.
1	500 K.G. chili en 250 K.G. zwavelz. amm. + 0 K.G. patentkali	218	6	0	12	20	14	28	68	52
2	Idem + 1000 K.G. „	276	0	0	4	0	20	2	76	98
3	normaal + 0 K.G. „	199	2	0	14	6	22	20	62	74
4	„ + 1000 K.G. „	263	0	0	4	4	28	30	68	66
5	„ + 0 K.G. „	197	2	4	12	16	26	30	60	50
6	„ + 750 K.G. „	252	0	0	2	2	6	24	92	74
7	„ + 0 K.G. „	201	2	0	4	4	22	12	72	84
8	„ + 500 K.G. „	256	4	0	12	6	18	20	66	74
9	„ + 500 K.G. „	244	2	0	10	4	16	18	72	78
10	„ + 0 K.G. „	206	4	0	10	6	28	42	58	52
11	„ + 750 K.G. „	266	0	2	8	12	18	24	74	62
12	„ + 0 K.G. „	222	2	0	10	4	18	16	70	80
13	„ + 1000 K.G. „	281	0	0	6	2	16	12	78	76
14	„ + 0 K.G. „	204	4	0	4	2	26	34	66	64
15	500 K.G. chili en 250 K.G. zwavel.z. amm. + 1000 K.G. „	281	0	0	8	8	16	8	76	84
16	Idem + 0 K.G. „	216	0	0	10	6	12	16	78	78

INHOUD.

	Blz.
Ziekteverschijnselen	57
Ervaringen uit de praktijk	58
Proefvelden te Mildwolda, Eenrum en Den Hoorn	59
Chemische samenstelling in verband met blauw worden	68
Proefvelden te Klaaswaal, Oosternieland en Kijfhoek	69
Proefvelden te Poederooijen, Hedel en Ammerzoden	79
Verband tusschen blauw worden en kaliarmoede in het loof	81
Het stootblauw	81
Conclusies	89
Die Blaufleckigkeit der Kartoffeln	91
Bijlagen	93

SLAKKENBESTRIJDING

DOOR

H. LINDEMAN

In Engeland zijn in de laatste jaren interessante proeven ter bestrijding van de grauwe en zwarte akkerslakken genomen. Uitvoerig wordt daarover geschreven in de brochure nr. 143 der Universiteit te Leeds en de Commissie voor Landbouwkundige Opvoeding voor Yorkshire (Leeds, Jowett & Sowry Ltd., Albionstreet 1926).

In het jaar 1925 veroorzaakten de slakken in de lente in Engeland een aanzienlijke schade. De landbouwers waren niet tevreden over de tegen deze schadelijke dieren aangewende middelen, keukenzout en kalk. De onvoldoende werking dezer middelen is gedeeltelijk daaraan toe te schrijven, dat de slakken, wanneer men de middelen overdag uitstrooit, er niet mee in aanraking komen, daar ze zich dan in den aardbodem, onder steenen enz. verscholen hebben. Slechts bij vochtig weer, in het bijzonder des nachts, bewegen zich de slakken over de oppervlakte. Men moet daarom, wil men succes hebben, gedurende den nacht strooien en in de brochure wordt erop gewezen, dat het werk bij maneschijn in het geheel niet zoo omslachtig is, als men zich misschien zou voorstellen. De keuze van een goed strooimiddel is moeilijk, daar de slakken de eigenschap bezitten ter verdediging slijm af te scheiden. Ze kunnen zich zoodoende aan de schadelijke werking van het strooimiddel onttrekken. De slak kan echter maar een beperkte hoeveelheid van dit slijm produceeren. Wanneer men b.v. twee keer kalk strooit en een slak komt beide keeren met de bijtende kalkdeeltjes in aanraking, zoo overleeft zij den tweeden aanval niet. Om met kalk en keukenzout succes te hebben, moet men gedurende denzelfden nacht twee à drie maal strooien. Daar echter de meeste landbouwers dat niet doen, is daaraan het onvoldoende succes met de vermelde bestrijdingsmiddelen toe te schrijven. Vooral het telkens herhalen van het strooien is te omslachtig en het was daarom van belang een middel te vinden, hetwelk bij één bestrooiing het gewenschte succes zou geven.

Een oplossing van kopersulfaat is in Noord-Wales met succes

toegepast ter bestrijding van de kleine water-slak (Limnaea truncatula), welke als hospes optreedt van een tusschenvorm van den ontwikkelings-cyclus van de leverbot, welke de bekende ziekte bij schapen veroorzaakt.

Zoo kwam men op de gedachte, dit middel ook tegen akkerslakken te beproeven en te trachten de meest geschikte wijze van toepassing te vinden. De eerste proef werd genomen met een oplossing van 3 % kopersulfaat, waarbij door middel van een rijdbare sproeimachine per H.A. circa 570 L. des avonds tusschen 9 en 11 uur over een haverveld gesproeid werd. Den volgenden morgen vond men een groot aantal slakken dood. Blijkbaar was één keer sproeien voldoende. Men stelde vast, dat de slak spoedig na aanraking met kopersulfaat niet verder kruipen kon, ofschoon zij zich door middel van de slijmafscheiding verdedigde. Dezelfde proeven werden op tarwe- en boonenvelden genomen met overeenkomstig succes.

Haver en tarwe doorstonden deze bespuiting zonder schade. De boonen leden in geringe mate. De leider der proeven Anderson stelde vast, dat het gebruik van zulke groote hoeveelheden vloeistof door den grooten afkeer tegen dit besproeiingswerk bij de Engelsche landbouwers nooit algemeen zou worden en daarom zocht hij een gemakkelijker wijze van toepassing in den vorm van *een droog strooipoeder*. Hij wilde daarbij een bestrijdingsmiddel vinden, dat :

1e. de slakken doodt,
2e. de gewassen niet schaadt,
3e. zonder machine en op eenvoudige wijze te gebruiken is en
4e. in groote hoeveelheden tegen een billijken prijs te koopen is.

Met inachtneming der in de natuur optredende factoren, werden een aantal laboratoriumproeven genomen, waarbij de slakken met een reeks van middelen bestrooid werden.

Gebruikt werden: Keukenzout, kalk, aluin, kopersulfaatpoeder, beendermeel gemengd met ammoniumsulfaat in een mengsel 2 : 1, beendermeel gemengd met kopersulfaat en ammoniumsulfaat in een verhouding 16 : 1 : 8, hetzelfde mengsel doch in verhouding 12 : 1 : 6, keukenzout en kopersulfaat in een verhouding 20 : 1, kainiet, kainiet en kopersulfaat in een verhouding 24 : 1 en ten slotte een mengsel van kainiet en kopersulfaat in verhouding van 20 : 1. Met dit laatste mengsel bereikte men bij deze laboratoriumproeven een buitengewoon succes; alle bestrooide slakken gingen te gronde. Hetzelfde succes had men met kopersulfaat alleen, zooals te verwachten was. De andere middelen hadden òf in het geheel geen uitwerking

òf de uitkomsten waren bijna nihil. Het beste had nog de kainiet zonder bijmengsel voldaan. Men doodde met dit middel 50 % van de bestrooide slakken. Als kainiet werd fijngemalen kainiet gebruikt.

Om vast te stellen of het mengsel van kainiet en kopersulfaat 20 : 1 ook de slakken zou dooden, welke zich over een met dit middel bestrooiden grond voortbewogen, werd een aantal slakken op een zoo behandelden bodem geplaatst. Het mengsel raakte dus in dit geval slechts den „voet". Het resultaat was, dat *alle slakken den aanval overleefden.*

Bij de laboratorium-proeven stelde men vast, dat de zwarte akkerslakken een geel, de grauwe akkerslakken een wit verdedigings-slijm afscheidden. De zwarte slakken scheidden minder af dan de grauwe. De eerste heeft echter een dikkere huid en is niet zoo gemakkelijk te dooden als de laatste.

Bij het gebruik van alle beproefde middelen scheidde de slak haar slijm snel af en probeerde zich zoo aan de werking van het bestrijdingsmiddel te onttrekken. Alleen kopersulfaat bleek op de slak een bijzonder pijnlijke werking uit te oefenen. Direct na aanraking met dit middel reageert de slak heftig. Zij buigt zich in alle richtingen, zoo zelfs dat zij zich meerdere malen op den rug wentelt. Haar bewegingen houden na eenigen tijd op en de slak schijnt niet meer in staat te zijn nog te kruipen. Deze werking van kopersulfaat is van groote beteekenis. Wanneer de slak ook maar door één deeltje kopersulfaat getroffen wordt, is dat reeds voldoende om de heftige kronkelingen van het geheele lichaam te weeg te brengen en daardoor komt de zich wentelende slak vanzelf met meer strooipoeder in aanraking, waardoor de dood zeker intreedt.

Kainiet vertoonde een ongeveer soortgelijke werking als kopersulfaat, doch in veel geringer mate en slechts wanneer veel grootere hoeveelheden gebruikt werden.

De combinatie kopersulfaat—kainiet 1 : 20 bleek voor de slak doodelijk te zijn en daarom werden met dit mengsel veldproeven genomen.

Proef A op 1 Juni 1925.

Gewas: Haver, 20—25 c.M. hoog met klaver als ondervrucht.

De jonge klaverplanten waren door de slakken afgevreten. Ook de haver toonde vreterij van slakken.

Van het mengsel Kopersulfaat-Kainiet 1 : 20 (dus 5 K.G. kopersulfaat op 100 K.G. kainiet) werden per H.A. ± 350 K.G. met de hand uitgestrooid tusschen 10 en 11 uur 's avonds op een perceel van ± 5 Are. Men constateerde een buitengewoon succes.

Men vond een groot aantal doode slakken op het behandelde perceel. Bij een contrôle op den daarop volgenden avond vond men géén levende slakken op het behandelde, daarentegen een groot aantal op het daarnaast gelegen niet-behandelde perceel. Op den tweeden avond vond men op het behandelde perceel 4 slakken aan de grens van het niet-behandelde perceel. In den derden nacht vond men op het behandelde perceel geen enkele slak, dicht erom heen daarentegen talrijke.

Proef B op 3 Juni 1925.

Gewas: Suikerbieten, welke door de slakken dreigden vernietigd te worden. De bieten hadden op dit tijdstip vier bladeren. Om twee uur 's morgens werden 12½ Are met Kopersulfaat Kainietmengsel 1 : 20 tegen ± 350 K.G. per H.A. bestrooid. Op dat tijdstip werden veel slakken waargenomen. Om zes uur 's morgens werd vastgesteld, dat talrijke slakken reeds dood, andere verlamd waren. Talrijk waren de slijmhoopen en de doode of de zich in doodstrijd bevindende slakken, welke deze slijmhoopen afgescheiden hadden, waren in de meeste gevallen gemakkelijk aan te wijzen.

De bieten hadden door de bestrooiing niet noemenswaard geleden. Ook later werd in het geheel geen schade bespeurd.

Deze proef gaf den eigenaar van het veld aanleiding, zijn geheele bietenveld op dezelfde manier te bestrooien. Echter deed hij zulks om negen uur 's avonds, terwijl het nog licht was. Het succes bleef uit en men vond noch doode slakken, noch slijmhoopen. Dit bevestigt de laboratorium-uitkomsten: de slakken moeten, wanneer zij aan de oppervlakte zijn, bestrooid worden.

Proef C op 8 Juni 1925.

Gewas: Erwten, 15—20 cM. hoog, welke zeer door vreterij van de slakken geleden hadden. Perceel A werd behandeld met circa 225 K.G. van het Kopersulfaat-Kainiet-mengsel 1 : 20. Perceel B werd met dezelfde hoeveelheid Kainiet (zonder Kopersulfaat) bestrooid. In beide gevallen werd gewone handelskainiet genomen. De perceelen waren 10 Are groot. De bestrooiing had 's avonds na 11 uur plaats, op welk tijdstip door middel van een lamp de aanwezigheid der slakken op grond en planten werd vastgesteld.

Den volgenden morgen om 8.30 vond men nog kruipende slakken op het onbestrooide perceel van het veld. Op perceel A werden talrijke doode of met den dood worstelende slakken gevonden; geen enkele kon meer kruipen. De afgescheiden slijmhoopen waren talrijk.

Verder werd vastgesteld, dat de doode slakken en slijmhoopen het talrijkst waren in de omgeving der voetstappen van den zaaier, dus daar, waar het meeste stof van het mengsel gevallen was (dat is m.i. een bewijs, dat men bij voorkeur fijngemalen Kainiet voor het mengsel moet nemen. De verslaggever meent hieruit te moeten opmaken, dat men grootere hoeveelheden van het mengsel nemen moet, daar men het vermelde feit bij het gebruik van 350 K.G. per H.A. op andere proefvelden niet vastgesteld had. Ik krijg echter den indruk, dat in die gevallen fijngemalen Kainiet gebruikt werd. Dit schijnt mij ook voor de samenstelling van een homogeen mengsel veel beter. Ref.).

Op perceel B, waar alleen Kainiet gestrooid werd, vond men ook doode en stervende slakken, echter ook zulke, welke nog kropen. Dit bevestigt de bevindingen in het laboratorium.

Proef D op 11 Juni 1925.

Gewas: Erwten, 15—20 cM. hoog, welke zeer door vreterij van de slakken geleden hadden.

Perceel A werd bestrooid met een Kopersulfaat-Kainietmengsel 1 : $16\frac{1}{4}$ (6 K.G. Kopersulfaat op 100 K.G. Kainiet) tegen 225 K.G. per H.A.

Perceel B ontving dezelfde hoeveelheid van een mengsel 1 : 25 (4 K.G. Kopersulfaat op 100 K.G. Kainiet).

Perceel C ontving hetzelfde mengsel als perceel B, echter anderhalf maal zooveel, dus circa 340 K.G. per H.A.

Perceel D ontving alleen Kainiet (zonder Kopersulfaat) naar een hoeveelheid van 450 K.G. per H.A.

De perceelen waren steeds 10 Are groot.

In alle gevallen werd fijngemalen Kainiet gebruikt, hetwelk ter bevordering der uitstrooibaarheid met 3—4% fijn wit zand gemengd was.

De bestrooiing had met de hand plaats, des nachts om 1 uur.

Den volgenden morgen om 9.45 werd de werking gecontroleerd. Op alle perceelen werden talrijke doode of stervende slakken gevonden. Natuurlijk is een vergelijking tusschen de verschillende perceelen niet mogelijk, daar men hierbij rekening met de oorspronkelijk misschien sterk uiteenloopende slakken-bevolking der verschillende perceelen zou moeten houden, wat niet doenlijk is.

Op perceel A werden naar verhouding de meeste doode slakken in de nabijheid der afgescheiden slijmhoopen gevonden. Dat wijst erop, dat hier de dood het snelst intrad.

Perceel B en C toonden geen verschil bij de beoordeeling van het resultaat. Alleen vond men minder slakken naast de slijm-

hoopen dan op perceel A. Hier werden blijkbaar de slakken minder snel gedood.

Op perceel D werden ook doode slakken gevonden en zoo deze getroffen waren op een door den dauw bevochtigd blad, scheen de dood zeker in te treden. Talrijk waren ook de slijmhoopen en in enkele gevallen kon men de slakken vinden, waarvan deze afkomstig waren. Men kon verder vaststellen, dat op dit perceel de slijmhoopen kleiner en niet zoo taai waren als op de perceelen A, B en C. Dit bevestigde weer de bevindingen in het laboratorium verkregen.

Den volgenden avond vond men geen slakken op de perceelen A, B, en C en 5 stuks op perceel D.

Den tweeden avond vond men op alle perceelen weer eenige slakken. Het is natuurlijk moeilijk de op de 10 Are aanwezige slakken te tellen. Daarom hebben de laatste cijfers een zeer relatieve waarde.

SAMENVATTING DER RESULTATEN.

1. Een succes-biedende bestrijding der akkerslakken met strooibare bestrijdingsmiddelen moet gedurende den nacht plaatshebben, opdat het strooimiddel met het bovenste deel van het slakkenlichaam in aanraking komt.

2. Kalk en keukenzout geven geen succes, ook niet bij nachtelijke aanwending, tenzij men de bestrooiingen twee à drie maal in denzelfden nacht kort na elkander herhaalt.

3. Het resultaat der aanwending van Kopersulfaat was eenig. Dank zij de ,,paralyseerende'' werking was één bestrooiing met dit middel voldoende om de slakken te dooden.

4. Daar het Kopersulfaat bij de slakken een heftig kronkelen veroorzaakt, komen de dieren vanzelf met meer gift in aanraking, om welke reden geringere hoeveelheden noodig zijn en de beschadiging der gewassen tot een minimum beperkt kan worden.

5. De eenvoudigste en zekerste wijze van toepassing van Kopersulfaat is het gebruik van een mengsel van 1 deel Kopersulfaat-poeder op 20 deelen Kainiet (5 K.G. Kopersulfaat op 100 K.G. Kainiet) in een hoeveelheid van circa 350 K.G. per H.A., welk mengsel gedurende den nacht met de hand of een kunstmeststrooier wordt uitgestrooid.

BEKNOPTE AANTEEKINGEN OP PLANTEN-ZIEKTENKUNDIG GEBIED.

DOOR

PROF. DR. J. RITZEMA BOS.

24. Brussoff's meening omtrent de oorzaak der iepenziekte. Gaat deze ziekte ook op andere boomen over? Reeds in 1924 heeft BRUSSOFF van de Technische Hochschule te Aken in „Centralblatt für Bakteriologie und Parasitenkunde", 2 Abt., Bd. 63 (1924—'25) onderzoekingen gepubliceerd, volgens welke hij als de oorzaak der iepenziekte eene bacterie beschouwt, aan welke hij den naam *Micrococcus Ulmi* heeft gegeven. In „Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen," Berlin, 59 Jahrgang (1927), Maartaflevering, blz. 142—147 komt hij op zijne vorige publicaties terug, vooral omdat het meerendeel zijner vaklieden tot dusver òf geen nota van deze publicaties heeft genomen òf er zeer sceptisch tegenover staat.

Volgens BRUSSOFF's onderzoekingen zijn bij aan iepenziekte lijdende boomen de houtvaten der laatste jaarringen verstopt, deels door de vorming van thyllen, deels door eene geelroode tot donkerbruine zelfstandigheid, waarin zich massa's bacteriën bevinden, die beter zichtbaar worden wanneer men de kleurstof dezer zelfstandigheid oplost in alkohol, aether of chloralhydraat. Hij meende te kunnen constateeren dat de gekleurde massa's in de parenchymcellen ontstaan door den prikkel, uitgeoefend door de bacteriën; zij zouden later in de houtvaten terecht komen. Tengevolge van de verstopping der houtvaten van de jongste jaarringen zou de watertoevoer moeten lijden, waardoor het afsterven van kleinere of grootere takken, ja zelfs dat van geheele boomen, zou verklaard zijn.

BRUSSOF neemt aan dat de infectie gewoonlijk van wonden in de wortels uitgaat, hoewel toch ook twijgen en takken kunnen worden geïnfecteerd. Hij meent thans ook te hebben vastgesteld, dat ook andere boomen dan de iepen kunnen worden aangetast door de iepenziekte, nl. linden (*Tilia intermedia*, *T. platyphyllos*, *T. argentea* en *T. euchlora*), *Acer dasycarpum*, Kanadeesche populier, beuk en meidoorn.

BRUSSOFF en FALCK beiden wijzen er op, dat er veel overeenkomst bestaat tusschen de „watermark disease" van wilgen, door DAY beschreven, over welke ziekte ik in den loopenden jaargang van ons Tijdschrift refereerde op blz. 24 en 25 („Beknopte Aanteekeningen", no. 10). De Engelsche schrijver DAY schrijft deze wilgenziekte ook aan een bacteriëninfectie toe; hij noemt echter eene staafvormige bacterie als haren verwekker, terwijl BRUSSOFF

als de oorzaak van de iepenziekte een bolvormig mikro-organisme (een *Micrococcus*) vermeldt.

Het laatste woord is nog niet omtrent de iepenziekte gesproken.

25. Invloed van wateronttrekking aan den bodem op het optreden van schadelijke insekten. In „Anzeiger für Schädlingskunde", 1e jaargang, afl. 10 en 11 (October en November 1925) komt voor een „Bericht über den 3ten internationalen Kongress für Entomologie in Zürich" (gehouden van 19 tot 25 Juli 1925). In afl. 11 op blz. 125 werd naar aanleiding van eene voordracht van Dr. J. JABLONOWSKI te Budapest over den invloed van wateronttrekking aan den bodem op het optreden van schadelijke insekten door verschillende sprekers gehandeld. JABLONOWSKI, die 25 jaren lang de sprinkhaanfauna van Hongarije heeft bestudeerd en daar verscheiden sprinkhaanplagen heeft waargenomen, deelde mee, dat het oorspronkelijke vaderland van den gewonen treksprinkhaan (*Pachytilus migratorius*) aan de Theiss was gelegen. Toen deze rivier met hare bijrivieren nog niet gereguleerd was, had het overstroomingsbebied dezer rivieren eene breedte van 70 en meer kilometer. In de jaren 1840 tot 1845 werd de Theiss met zijne bijrivieren gereguleerd, waardoor het land werd drooggelegd. Toen dit geschied was, verdween de genoemde sprinkhaansoort langzamerhand. Thans komt zij in het Theissgebied niet meer voor, zooals nergens meer waar de rivieren gereguleerd zijn; wèl in het Donaudelta-gebied en overal, waar het land nog gedurig over groote oppervlakten onder water komt te staan. Maar door de drooglegging van het land werden de levensvoorwaarden gunstig voor eene andere, niet minder schadelijke sprinkhaansoort, *Stauronotus maroccanus*, die in het geheele Middellandsche zee-gebied inheemsch is, en sedert zij in 1889 bij Budapest werd aangetroffen, in het Theissgebied veel voorkomt en sommige jaren tot een groote plaag wordt.

Een ander gevolg van de reguleering van de Theiss en hare bijvloeden is het afsterven van boomen, die langzamerhand ziek worden en doodgaan, waarbij de iepen door iepenspintkevers, de esschen door esschenbastkevers (*Hylesinus fraxini* en *H. crenatus*) worden aangetast, tengevolge waarvan de dood dezer boomen veel bespoedigd wordt. In den tijd van 70 jaren is in Hongarije, tengevolge van de reguleering der rivieren, de fauna geheel veranderd.

Prof. Dr. K. ESCHERICH sloot aan JABLONOWSKI's voordracht de mededeeling aan, dat in een sparrebosch bij Leipzig, waar tengevolge van den aanleg eener waterleiding de stand van het grondwater verlaagd was, sindsdien *Nematus* herhaaldelijk schadelijk optreedt, wat daar voorheen nooit voorkwam. —